

UNIVERZITNÍ KAMPUS

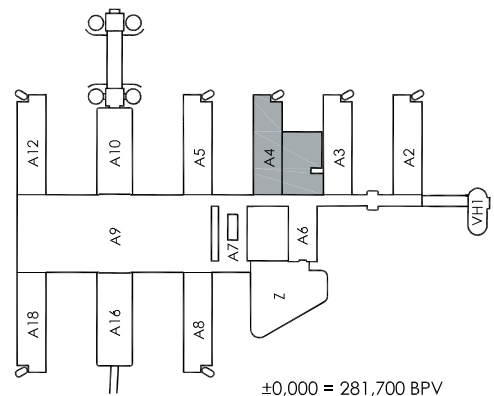
BRNO-BOHUNICE, ČESKÁ REPUBLIKA

INVESTOR / DEVELOPER	MASARYKOVA UNIVERZITA
ZÁSTUPCE / REPRESENTATIVE	ZDEŇKA KOŇAŘÍKOVÁ
MANAŽER PROJEKTU / PROJ. MANAGER	
ZÁSTUPCE / REPRESENTATIVE	
GENERÁLNÍ DODAVATEL	
ZÁSTUPCE / REPRESENTATIVE	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT / ARCHITECT	A PLUS a.s.
VED. PROJEKTU / PROJECT LEADER	JIŘÍ DUCHÁČEK
PŘÍMÝ ZPRACOVATEL / COMPILER	LUFT PROJEKT, s.r.o.



JAROMÍR ČERNÝ KAREL TUZA PETR UHLÍŘ

STAVBA / PROJECT	CEITEC
ČÍSLO ZAKÁZKY / ARCHIVE NO.	3113 - 25
STUPEŇ / PHASE	DSR
NÁZEV PS - SO / BUILDING TITLE	A4, PŘÍSTAVBA NMR
ČÁST / PART	09 - VZDUCHOTECHNIKA



±0,000 = 281,700 BPV

NÁZEV VÝKRESU / DRAWING TITLE	TECHNICKÁ ZPRÁVA
VED. PROJEKTANT / CHECKED BY	ANTONÍN KAŠPAR
VYPRACOVAL / PREPARED BY	JIŘÍ DAVID
DATUM / DATE	2010 - 09 - 27
FORMÁT / FORMAT	
MĚŘÍTKO / SCALE	

STAVBA	STUPEŇ	ČÍSLO PS - SO	ČÁST	VÝKRES	REVIZE
CEI	DSR	F 302	09	001	00
PROJECT	PHASE	BUILDING TITLE	PART	NO.	REVISION

TECHNICKÁ ZPRÁVA

MU V BRNĚ – UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE – PAVILON A4 – PŘÍSTAVBA NMR

1. OBSAH

1. Obsah
2. Úvod
3. Základní koncepční řešení
4. Popis technického řešení
5. Protihluková a protiotřesová opatření
6. Měření a regulace, protimrazová ochrana
7. Izolace, nátěry
8. Nároky na spolusouvisející profese
9. Protipožární opatření
10. Ekologie
11. Požadavky na montáž a údržbu
12. Komplexní zkoušky
13. Bezpečnost práce
14. Závěr

2. ÚVOD

Předmětem řešení projektu je větrání a chlazení v rekonstruovaných a přistavovaných prostorech pavilonu A4 (NMR) Masarykovy Univerzity v Brně-Bohunicích tak, aby byla zajištěna pohoda prostředí a současně byly zajištěny předepsané hodnoty hygienického množství čerstvého vzduchu.

2.1. Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování projektu byly půdorysy a řezy stavební části objektu, objednatelem zadané požadavky spolu s doplňujícími skutečnostmi z konzultačních a koordinačních jednání s generálním projektantem a zpracovateli ostatních profesí.

2.2. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

místo	:	Brno
nadmořská výška	:	227 m nad m.
normální tlak vzduchu	:	98,5 kPa
teplota	- léto	+ 32°C
	zima	- 12°C
entalpie	- léto	56,2 k J kg s.v. ⁻¹

2.3. Výpočtové hodnoty zasklení

Součinitel prostupu tepla U - oken	:	1,5 W/m ² K
Stínící součinitel ss – oken	:	0,7 + venkovní kovové žaluzie

3. ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

Řešení areálu je z hlediska stavebního rozděleno na stavební pavilony, z hlediska dodávek zařízení pro budoucí pavilony pak na jednotlivé provozní soubory.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

MU V BRNĚ – UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE – PAVILON A4 – PŘÍSTAVBA NMR

1. Vzduchotechnika stavební

Stavební větrání bude zabezpečovat nucenou výměnu vzduchu v některých provozních a provozně-technických místnostech (společné prostory, chodby, v místnostech technického vybavení objektu např. kompresorová stanice apod.) 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 níže uvedených obecně závazných předpisů a norem:

- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- ČSN 06 0210 – Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením (1996)
- Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru
- Nařízení vlády 178 / 2001 a 523/ 2002, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády 502 / 2000, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška Ministerstva zdravotnictví o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných.

Hygienické větrání bude navrženo v úrovni nejméně hygienického minima (50 m³/h na osobu) ve smyslu výše uvedených obecně závazných předpisů. Přitom jako základní principy návrhu projektového řešení jsou přijaty následující podmínky:

- přetlakové a tlakově vyrovnané větrání je navrženo v místnostech, u kterých není žádoucí přísávání vzduchu z okolních místností
- podtlakové větrání je navrženo ve všech místnostech hygienického vybavení objektu (WC, umývárny, úklidové komory a pod.) a u místností skladového zázemí
- minimální třída filtrace přiváděného vzduchu B (EU 4)
- nejvyšší přípustná maximální hladina vnitřního hluku L_{Amax} = 35 - 70 dB(A) dle druhu provozu a účelu jednotlivých místností
- chlazeny budou prostory vybraných částí objektu
- teplotní hodnoty dlouhodobě únosného mikroklimatu v prostorech jsou stanoveny dle hygienických předpisů, dohody s investorem, generálním projektantem a vycházejí ze zadání investora - tepelná zátěž od technologie.
- dále je uvažováno s lokálními klimatizačními jednotkami v prostorech, kde to vyžaduje technologie.

3.2. Energetické zdroje

1. Tepelná energie, chladicí energie

Pro ohřev vzduchu VZT jednotek bude sloužit topná voda o spádu 90/70°C, pro chlazení vzduchu bude použita chladicí voda o teplotním spádu 8/14 °C. Pro výrobu chladné vody bude použit zdroj chladu s hydraulickým modulem umístěný v 1.PP.

Konkrétní energetické požadavky pro jednotlivá zařízení jsou uvedeny v tabulce výkonů, která je přílohou této technické zprávy.

2. Elektrická energie

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT a KLM zařízení, kompresorů zdroje chladu a pro systémy automatické regulace

- rozvodná soustava 3NPEN, 50 Hz, 400V /230V
- ochrana samočinným odpojením od zdroje napájení

TECHNICKÁ ZPRÁVA

MU V BRNĚ – UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE – PAVILON A4 – PŘÍSTAVBA NMR

Konkrétní energetické požadavky pro jednotlivá zařízení jsou uvedeny v tabulce výkonů, která je přílohou této technické zprávy.

4. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

4.1. Koncepce klimatizačních a větracích zařízení

Návrh větrání a chlazení předmětných prostor vychází ze stavební dispozice a požadavků na pohodu prostředí v jednotlivých prostorech zadanych uživatelem. V zásadě je nucené větrání použito pouze pro prostory, které nelze větrat okny a pro prostory, jejichž provoz nezbytně vyžaduje použití těchto zařízení. Při návrhu bylo důsledně dbáno, aby prostory s odlišnými provozními podmínkami byly od sebe odděleny i po stránce vzduchotechniky. Místa nasávání čerstvého vzduchu a výfuku odpadního vzduchu jsou dispozičně situována tak, aby nemohlo dojít ke zpětnému nasávání znehodnoceného vzduchu. Pro rozvod vzduchu se počítá s nízkotlakým systémem. Jelikož se jedná o stavbu energeticky náročnou, je v tomto projektu ve všech případech, kdy je to technicky a koncepčně možné, navrženo využití odpadního tepla rekuperací v deskových výměnících.

Ve stávajících místnostech je ponechávána vzduchotechnika stávající. Ve stávající laboratořích NMR 1S38 a 1S41 bude pro lepší distribuci větracího vzduchu přívodní část doplněna o perforovanou textilní výústku.

4.2. Popis jednotlivých zařízení

Zařízení č. 1 – Větrání NMR

Pro větrání nových místností 1S102 a 1S104 je navržena centrální větrací jednotka v následujícím složení:

Přívodní část: filtr EU7, teplovodní ohřivač se směšovacím uzlem, ventilátor, deskový rekuperátor, těsná klapka, pružné manžety

Odvodní část: filtr EU5, ventilátor, těsná klapka, pružné manžety

Jednotka zajišťuje přívod čerstvého předeřhátého vzduchu do uvedených místností. Chlazení těchto místností a pokrytí zisků od větracího vzduchu zajišťují zařízení čísla 5 a 8. Jednotka je umístěna v novém anglickém dvorku. Jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem s možností napojení do nadřazeného řízení. Přiváděný vzduch je pomocí čtyřhranného potrubí veden do obsluhovaných prostor. Do místnosti 1S104 je vzduch přiváděn vířivou výústí, od místnosti 1S102 perforovanou textilní výústkou. Odvod vzduchu z místností je řešen výústkami a vířivou výústí.

Zařízení č. 2, 3, 4 – Havarijní větrání NMR

Ve stávajících i nové místnosti NMR (1S38, 1S41 a 1S102) bude instalováno nucené havarijní odvětrání pro odvod plynů v případě quenche magnetu (rychlého odpaření kryokapalin). Každá z místností je řešena samostatně. Vzduch je nasáván pod stropem a vyfukován do anglického dvorku. Zařízení je spouštěno samostatným vypínačem a prostorovým čidlem koncentrace kyslíku.

Zařízení č. 5, 6, 7 – Přesná klimatizace NMR

V laboratořích NMR jsou umístěna zařízení produkující během svého provozu odpadní teplo a vyžadující zajištění celoroční stálé teploty a vlhkosti. To bude zajištěno jednotkami přesné klimatizace. Protože instalovaná elektronická zařízení nejsou zdrojem odpadní vlhkosti, budou jednotky přesné klimatizace vybaveny vestavěným elektrodovým parním zvlhčovačem. **Pro provoz zvlhčovače je nutný přívod upravené vody.** Jednotky přesné klimatizace budou vybaveny automatickou regulací a budou napojeny na rozvod chladné vody ze stávajícího zdroje chladu v místnosti 1S63. Jednotky budou umístěny vždy vně klimatizované místnosti. Chladný vzduch bude přiváděn pod stropem, teplý odváděn u podlahy. Chladicí výkon je dimenzován dle požadavků investora.

Stávající klimatizační jednotky s kompresorem pro místnosti 1S45 a 1S57 jsou nevyhovující a budou demontovány a nahrazeny zařízením 6 a 7.

Zařízení č. 8 – Chlazení místnosti 1S104

Pro odvod tepelných zisků z místnosti 1S104 jsou instalovány klimatizační fan-coilové jednotky v kazetovém provedení instalované v podhledu. Jsou vybaveny pouze pro chlazení a jsou napojeny na stávající zdroj chladu v místnosti 1S63. Jsou vybaveny čerpadlem kondenzátu do 300 mm. Chladicí výkon je dimenzován dle požadavků investora.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

MU V BRNĚ – UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE – PAVILON A4 – PŘÍSTAVBA NMR

Zařízení č. 9, 10, 11, 12 – Přesná klimatizace NMR

V laboratořích NMR jsou umístěná zařízení produkující během svého provozu odpadní teplo a vyžadující zajištění celoroční stálé teploty a vlhkosti. To bude zajištěno stávajícími jednotkami přesné klimatizace, do kterých bude doplněn elektrodový parní zvlhčovač, protože instalovaná elektronická zařízení nejsou zdrojem odpadní vlhkosti. **Pro provoz zvlhčovače je nutný přívod upravené vody.** Jednotky přesné klimatizace jsou vybaveny automatickou regulací a jsou propojeny s odděleným kondenzátorem umístěným v anglickém dvorku. Jednotky jsou umístěny vždy vně klimatizované místnosti. Chladný vzduch bude přiváděn pod stropem, teplý odváděn u podlahy. Pro lepší distribuci chladného vzduchu v místnosti bude přívodní část doplněna o perforovanou textilní výústku. Chladicí výkon je dimenzován dle požadavků investora.

Zařízení č. 13 – Zdroj chladu

Nově přidávaná klimatizační zařízení budou napojena na stávající zdroj chladu s hydraulickým modulem umístěným v místnosti 1S63. Zdroj byl původně určen pro pavilon A3, je funkční ale nyní nevyužitý. Stávající potrubní rozvody budou demontovány. Zařízení je řízeno systémem MaR.

Zařízení č. 14 – Větrání kompresorové stanice

Odvod tepelné zátěže z kompresorové stanice zajistí potrubní ventilátor, který bude napojen na potrubní rozvod pod stropem s výfukem do anglického dvorku. Do místnosti bude vzduch nasáván podtlakově u podlahy přes uzavírací klapku z anglického dvorku. Systém MaR zajistí spouštění ventilátoru termostatem.

5. PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ OPATŘENÍ

V projektu tohoto provozního souboru je důsledně dbáno na ochranu proti šíření hluku a vibrací. V rámci tohoto projektu jsou navržena následující opatření:

Do rozvodných tras potrubí jsou navrženy tlumiče hluku, které zabrání nadměrnému šíření hluku od ventilátorů jednotek i z prostorů strojovny do větraných místností. Tyto tlumiče jsou osazeny jak v přívodních, tak odvodních trasách vzduchovodů a jsou doizolovány. Veškeré točivé stroje jsou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi. Ventilátory v komorách jednotek jsou uloženy na gumových silentblocích. Veškeré vzduchovody jsou napojeny na VZT jednotky přes tlumicí vložky, které zabráňují přenosu chvění do potrubního rozvodu a tím i do stavební konstrukce, na které jsou rozvody zavěšeny. Potrubí je na závěsech podloženo tlumicí gumou. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací (např. Fibrex) - dodávka stavby. Pro všechny zařízení instalované v objektu platí, že nesmí překročit povolené hlukové limity.

6. MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA

Navržené vzduchotechnické a klimatizační jednotky budou řízeny a regulovány samostatným systémem měření a regulace, který zajišťuje následující okruhy:

- ovládání chodu ventilátorů
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu teplovodních ohřivačů v zimním období
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu chladičů v letním období
- řízení účinnosti deskových výměníků nastavováním obtokové klapky
- dodávka ovládacích prvků pro řízení regulačních klapek a měření hodnot
- protimrazová ochrana teplovodního výměníku – měření na straně vzduchu
- signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí diferenčního snímače tlaku
- signalizace zanesení filtrů pomocí diferenčního snímače tlaku

TECHNICKÁ ZPRÁVA

MU V BRNĚ – UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE – PAVILON A4 – PŘÍSTAVBA NMR

- regulace výkonu ventilátorů pomocí frekvenčních měničů, popř. přepínáním vícestupňových ventilátorů
- poruchová signalizace
- případné připojení systémů regulace na řídicí centralizované stanoviště
- zajištění současnosti chodů vybraných zařízení

7. IZOLACE A NÁTĚRY

7.1. Izolace

Jsou navrženy izolace hlukové a tepelné. Hlukově jsou izolovány vzduchovody od jednotek po tlumiče hluku. Tepelně budou izolována vzduchotechnická potrubí u jednotek na střeše (s oplechováním) a na potrubí s chladným vzduchem.

Parametry materiálů izolací :

Tepelné -	šířka izolace 40mm	souč.tepelné vodivosti	min. 0,037W/m ² K
Hlukové -	šířka izolace 60mm	souč.zvukové pohltivosti	min. 0,81

7.2. Nátěry

Nátěry budou provedeny u zařízení:

- klimatizační, větrací, odsávací jednotky - základní povrchová úprava od výrobce
- ventilátory - základní povrchová úprava od výrobce
- základní povrchová úprava jako ochrana před povětrnostními vlivy u částí systému ve venkovním prostředí
- další interiérové podle zadání generálního projektanta

8. NÁROKY NA SPOLUSOUVISEJÍCÍ PROFESE

8.1. Stavební úpravy:

- montážní otvory a transportní cesty pro dopravu jednotek na místo osazení (z důvodů technologických postupů je možné, že nebude možnost použití standardní zvedací mechanizmy)
- otvory pro prostupy vzduchovodů včetně zapravení a odklizení sutě
- obložení a dotěsnění prostupů VZT potrubí izolačními protiotřesovými popř. protipožárními hmotami v rámci zapravení
- oplechování prostupů VZT potrubí střešní konstrukcí
- zabezpečit prostup střešní konstrukcí pro vzduchovody
- instalační šachty pro potrubní rozvody do jednotlivých podlaží
- stavební, výpomocné práce

8.2. Silnoproud:

- zapojení elektromotorů jednotek, zdroje chladu a jejich ovládání přes deblokační skříně
- zapojení vnitřních jednotek a odsávacích ventilátorů
- časové a termické spouštění u vybraných zařízení

8.3. ÚT, RCH:

- připojení výměníků VZT jednotky

TECHNICKÁ ZPRÁVA

MU V BRNĚ – UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE – PAVILON A4 – PŘÍSTAVBA NMR

8.4. ZTI:

- odvod kondenzátu od výměníků (chladičů) jednotek, rekuperátoru
- odvod kondenzátu od jednotlivých vnitřních fan-coilových jednotek a zvlhčovačů
- přívod chemicky upravené vody do zvlhčovačů

9. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Do vzduchovodů procházejících stavební konstrukcí ohraničující určitý požární úsek budou vřazeny protipožární klapky, zabráňující v případě požáru v některém požárním úseku jeho šíření do dalších úseků nebo na celý objekt. V případech, kdy nebude protipožární klapku možno osadit do požárně dělící konstrukce, bude potrubí mezi touto konstrukcí a protipožární klapkou opatřeno izolací s požadovanou dobou odolnosti. Požární klapky budou v provedení s dálkovým ovládáním a signalizací. V případě plastových potrubních rozvodů (odtahy od digestoří), budou na hranicích jednotlivých požárních úseků vloženy protipožární manžety.

Dále prohlašujeme, že při projektové činnosti jsme se řídili stanovenými právními předpisy, normativními požadavky (viz. odst.3) a průvodní dokumentací výrobce konkrétních typů požárně bezpečnostního zařízení. Dále prohlašujeme, že nám výrobce u vybraných výrobků předložil kopie certifikace od Požárně atestačního a výzkumného ústavu stavebního v Praze.

10. EKOLOGIE

Vzduch odváděný VZT zařízeními do volné atmosféry neobsahuje žádné látky, které by ohrožovaly ovzduší ve smyslu " Zákona o ovzduší ". Zařízení jsou navržena tak, aby splňovala - Nařízení vlády č. 502/2000Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A ve venkovním prostoru byla stanovena součtem základní hladiny 50 dB a příslušné korekce pro denní nebo noční dobu a místo. Klimatizační zařízení nebude v noční době provozováno.

11. POŽADAVKY NA MONTÁŽ A ÚDRŽBU

Montáž vzduchotechnického zařízení smí být prováděna jen odbornými pracovníky a za předpokladu dodržování všech montážních a bezpečnostních předpisů. VZT rozvody smontovat těsně a umístit na konzoly a závěsy dle požadavků montáže tak, aby maximální rozteč závěsů nepřesáhla 3 m. Seřadit zařízení tak, aby jejich parametry odpovídaly výkonům uvedeným v seznamu zařízení tohoto projektu a na výkresech. Je třeba zajistit pravidelné čištění všech VZT elementů (ventilátorů, vzduchových filtrů, výměníků tepla, regulačních klapek, požárních klapek, chladičů zařízení). Dále je třeba provádět občasnou kontrolu kulisových tlumičů. Po montáži vzduchotechnických rozvodů se provede jejich vyčištění a případně dezinfekce.

12. KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY

Vzduchotechnická zařízení budou seřazena tak, aby jejich parametry odpovídaly výkonům uvedeným na výkresech. Kontrola funkce klimatizačních a větracích jednotek bude součástí komplexních zkoušek. Ovládání a kontrola funkcí včetně havarijních stavů vzduchotechnických jednotek je řešena systémem měření a regulace.

13. BEZPEČNOST PRÁCE

Vzduchotechnické jednotky a ostatní VZT elementy může do provozu uvádět pouze odborník s příslušnou kvalifikací. Před prvním uvedením do provozu je třeba zkontrolovat úplnost a čistotu jednotek, ventilátorů a ostatních vzduchotechnických prvků včetně kvality montáže. Před prvním spuštěním jednotek a ventilátorů musí být v souladu s ČSN 33 150 provedena výchozí revize elektrického zařízení dle ČSN 33 2000-6-61. Při prvním spuštění se kontroluje správnost směru otáčení ventilátorů, odběr proudu (ten nesmí přesáhnout

TECHNICKÁ ZPRÁVA

MU V BRNĚ – UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE – PAVILON A4 – PŘÍSTAVBA NMR

hodnotu uvedenou na štítku přístroje). Proudové ochrany motorů musí být nastaveny na hodnotu stejnou nebo nižší než je hodnota na štítku elektromotorů. Po splnění těchto předpokladů je možné uvést vzduchotechnické jednotky a ostatní VZT zařízení do zkušebního provozu. Ve zkušebním provozu je třeba provést zaregulování distribučních elementů na potrubní trase a komplexní zkoušky zařízení včetně měření výkonu jednotek a ověření funkce systému měření a regulace.

14. ZÁVĚR

Navržené větrací a klimatizační zařízení splňuje nároky kladené na provoz budovy daného typu a charakteru. Celoročně zabezpečuje v daných místnostech optimální pohodu prostředí při zabezpečení maximální hospodárnosti provozu těchto zařízení.

Tabulka výkonů

Tabulka výkonů								elektro					topení - ohříváč (zima)							vlhčení	SPLIT	chlazení - chladič							ZTI		
zařízení číslo	název zařízení	typ	označení výrobce	umístění	množství vzduchu	externí tlak	ks	elek. příkon	proud	napětí/ frekvence	ochrana motoru	pracovní frekvence	topný výkon	vstupní teplota média	výstupní teplota média	průtok média	tlaková ztráta média	průměr připojení	množství páry	chladicí výkon – SPLIT	chladicí výkon	vstupní teplota média	výstupní teplota média	průtok média	tlaková ztráta média	průměr připojení		doporučené ovládání	poznámka		
					(m3/h)	(Pa)		(kW)	(A)	(V/Hz)		(Hz)	(kW)	(°C)	(°C)	(l/s)	(kPa)	(")	(kg/h)	(kW)	(kW)	(°C)	(°C)	(l/s)	(kPa)	(")					
1	Větrání NMR	vzt jednotka - přívod			1 100	350	1	0,5	jištění 13A	230			11,1	90	70	0,14	10,50											SIL	autonomní regulace, připojení k nadřazenému řízení přes Modbus nebo EXOline, směšovací uzel dodávkou VZT		
		vzt jednotka - odvod			1 100	350		0,5		230																					
2	Havarijní větrání m.č. 1S38	ventilátor - odvod, klapka se servem	ILT/6-400		6 000	240	1	3,00	6,40	400	tep. pojistka																	MaR	čidlo kyslíku, samostatný spínač s regulací otáček v m.č.1S38		
3	Havarijní větrání m.č. 1S41	ventilátor - odvod, klapka se servem	ILT/6-400		6 000	240	1	3,00	6,40	400	tep. pojistka																	MaR	čidlo kyslíku, samostatný spínač s regulací otáček v m.č.1S41		
4	Havarijní větrání m.č. 1S102	ventilátor - odvod, klapka se servem	ILT/6-400		6 000	240	1	3,00	6,40	400	tep. pojistka																	MaR	čidlo kyslíku, samostatný spínač s regulací otáček v m.č. 1S102		
5							1	3,41	16,40	230											14,0	8	14	0,56	20,3		zvlhčovač, přívod vody, odvod kondenzátu vyšší teploty	SIL	autonomní regulace		
6							1	1,96	9,80	230											5,0	8	14	0,20	9,2		zvlhčovač, přívod vody, odvod kondenzátu vyšší teploty	SIL	autonomní regulace		
7							1	2,09	9,80	230											6,4	8	14	0,25	9,3		zvlhčovač, přívod vody, odvod kondenzátu vyšší teploty	SIL	autonomní regulace		
8	Chlazení m.č. 1S104	kazetový fan-coil	FCL 82				2	0,15	0,70	230											3,6	8	14	0,15	7,35	3/4"	odvod kondenzátu	MaR			
9	Zvlhčovač NMR m.č. 1S38	parní zvlhčovač					1	2,16	9,40	230																	zvlhčovač, přívod vody, odvod kondenzátu vyšší teploty	SIL	autonomní regulace		
10	Klimatizace NMR m.č. 1S38	přesná klimatizace	SUA0351A				1	6,55	23,20	400																			STÁVAJÍCÍ		
11	Zvlhčovač NMR m.č. 1S41	parní zvlhčovač					1	2,16	9,40	230																	zvlhčovač, přívod vody, odvod kondenzátu vyšší teploty	SIL	autonomní regulace		
12	Klimatizace NMR m.č. 1S41	přesná klimatizace	SUA0351A				1	6,55	23,20	400																			STÁVAJÍCÍ		
13	Zdroj chladu	zdroj chladu	EAC0351SKHN-FP2				1	17,95	163,00	400											32,0								STÁVAJÍCÍ		
14A	Odvětrání kompresoru	ventilátor - odvod, klapka se servem	ILT/6-355		3 400	170	1	1,38	3,00	400																		MaR	spuštět termostatem		
14B	Odvětrání kompresoru	přívodní klapka se servem					1																					MaR	otevřít při spuštění ventilátoru 14A		