

HLAVNÍ PROJEKTANT:



Energy Benefit Centre a.s.
Křenova 438/3, 162 00 Praha 6
tel.: +420 270 003 300
e-mail: kontakt@energy-benefit.cz
internet: www.energy-benefit.cz

Hlavní projektant:
Ing. Ivan Komínek

Zástupce hlavního projektanta:
Ing. Zbyněk Červinka

ZPRACOVATEL ČÁSTI:



Ing. Ondřej Truksa
Projekce VZT a chlazení
Janouškova 581/7, 613 00 Brno
tel.: +420 725 675 067
e-mail: truksavzt@gmail.com

Vypracoval:
Ing. Ondřej Truksa

Zodpovědný projektant:
Ing. Petr Komínek

STAVEBNÍK:

Střední průmyslová škola stavební Brno, příspěvková organizace
Kudelova 1855/8, 662 51 Brno

razítko a podpis

PROJEKT:

Oprava fasád a energetické úspory SPŠ Stavební Brno

Zakázkové číslo:

230061

Paré:

Datum:

11.2023

Stupeň:

DPS

MÍSTO STAVBY: Kudelova 1855/8, 662 51 Brno

OBJEKT:

SO-001

ČÁST, PROFESE:

D.1.4 VZT

VÝKRES:

Technická zpráva

Měřítko:

-

ID PROJEKTU_STUPEŇ_OBJEKT_ID PROFESE_PROFESE-ČÍSLO_OBSAH_ZMĚNA:

SPSSKUD_DPS_SO-001_D.1.4_VZT-001_Technická zpráva



OBSAH

1	ÚVOD.....	1
2	ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ, ZAREGULOVÁNÍ SYSTÉMŮ	2
3	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	9
4	NÁROKY NA ENERGIE	12
5	MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA	12
6	NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE	12
7	PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ	12
8	IZOLACE A NÁTĚRY	13
9	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	13
10	MONTÁŽ, PROVOZ A ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ.....	13
11	ZÁVĚR	17

1 ÚVOD

Předmětem této dokumentace pro realizaci stavby je návrh klimatizace tělocvičny SPŠ Stavební Kudelova v Brně tak aby byly zajištěny předepsané hodnoty hygienických výměn vzduchu a pohoda prostředí spolu s doplňujícími požadavky technického řešení generálního projektanta stavby, investora a ostatních profesí.

Projektová dokumentace je chráněna autorským zákonem a její šíření či použití je možné pouze se souhlasem autora.

1.1 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování byla níže uvedená projektová dokumentace:

- Studie proveditelnosti: *Zhotovitel: Energy Benefit Centre a.s.; Křenová 438/3, 162 00 Praha 6; Vypracoval: Ing. Michaela Chadimová, Bc. Marek Kopeček; Název projektu: Oprava fasád a energetické úspory SPŠ Stavební Brno; datum: 11/2022; stupeň: studie*

Dále byla podkladem pro zpracování projektová dokumentace architektonicko-stavebního řešení ve stupni pro realizaci stavby a projektová dokumentace odborných profesí spolu s jejich požadavky, které byly průběžně předávány. 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
- Nařízení vlády č. 41/2020 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. 264/2020 Sb. Vyhláška o energetické náročnosti budov
- 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)
- ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (2014)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty ed.2 (září 2023)
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996)
- ČSN 73 0540–3 – Tepelná ochrana budov – návrhové hodnoty veličin (listopad 2005)

1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

místo: Brno
nadmořská výška: 237 m.n.m.
normální tlak vzduchu : 96,38 kPa
výpočtová teplota vzduchu: léto + 32 °C, zima -15°C, entalpie: léto 64 kJ/kg s. v.

2 ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ, ZAREGULOVÁNÍ SYSTÉMŮ

Řešený prostor tělocvičny se nachází ve stávajícím komplexu SPŠ Stavební Kudelova v Brně.

Prostor tělocvičny bude nově větrán samostatnou centrální VZT jednotkou, umístěnou na dvoře objektu – viz výkresová část. VZT jednotka bude na terénu osazena na nosné pružně uložené konstrukci min. výšky 500 mm nad terénem – dodávka profese stavba.

Nová centrální VZT jednotka bude v provedení splňující tzv. „Ecodesign 2018“ a bude vybavena především:

Zpětným získáváním tepla (jedná se o deskový rekuperátor s min. účinností 73 % (požadavek Ecodesign 2018). Součástí jednotky budou jednotlivé stupně filtrace, ohřev a chlazení.

Centrální VZT jednotka bude řízena autonomním systémem měření a regulace, který je součástí dodávky VZT jednotky.

Centrální jednotka bude vybavena ventilátory s EC motory.

Centrální VZT zařízení bude vybaveno snímáním průtoku na ventilátorech. Toto zajistí pomocí zpětné vazby na jednotlivé EC motory ventilátorů plynulé řízení vzduchového výkonu (např. pro reakci na zanášení stupňů filtrace) a udržování konstantního průtoku vzduchu.

Profese VZT v rámci šéfmontáže provede zaregulování systému a nastavení konkrétních množství vzduchu např. Prandtlovou trubicí – šéfmontáž je dodávkou VZT jednotky.



Součástí dodávky VZT jednotky jsou všechny komponenty MaR jako např. teplotní čidla, servopohony apod.

Sání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu budou koncipovány tak, aby nemohlo dojít ke zpětnému nasávání znehodnoceného vzduchu při respektování provozu okolo objektu.

Ohřev čerstvého přiváděného vzduchu v zimním období a chlazení čerstvého přiváděného vzduchu v letním období při procesu odvlhčování bude zajištěno Zokruhovým přímým výparníkem/kondenzátorem s poměrem okruhů 1:1 v provedení s propletenými okruhy. Jako teplotní látka bude použito ekologické chladivo R32. Jako zdroj chladu/tepla budou sloužit dvě venkovní kondenzační jednotky, umístěné na střeše objektu. Ovládání výkonu chlazení/topení bude zajištěno pomocí autonomního systému MaR, který je součástí dodávky VZT jednotky.

Venkovní kondenzační jednotky budou umístěny na střeše objektu – viz výkresová část a osazeny na pružně uložených nosných konstrukcích min. výšky 500 mm nad rovinou střechy – dodávka profese stavba. Profese silnoproud zajistí silové napojení každé z kondenzačních jednotek přes samostatně jištěný přívod a servisní vypínač. Servisní vypínače jsou dodávkou profese silnoproud a budou osazeny na těle příslušných kondenzačních jednotek, nebo v jejich těsné blízkosti.

Součástí VZT jednotky bude také elektrický ohřívač, který bude sloužit k ohřevu čerstvého přiváděného vzduchu v zimním období např. při poruše kondenzačních jednotek. Elektrický ohřívač bude rovněž sloužit jako přídatný ohřev v případě extrémních mrazů, kdy klesá účinnost ohřevu vzduchu pomocí kondenzačních jednotek. Napájení a řízení elektrického ohřívače bude řešeno z řídicí jednotky.

Tepelný, resp. chladicí výkon centrální VZT je navržen pro pokrytí tepelné ztráty větráním, resp. tepelných zisků přívodem větracího vzduchu. Pokrytí tepelných ztrát prostupem bude zajištěno stávajícím systémem vytápění.

Spouštění, vypínání, monitoring a ovládání systému větrání tělocvičny bude zajištěno pomocí autonomního systému měření a regulace, který je součástí dodávky VZT jednotky. Podrobnější popis řízení viz kapitola 3 této TZ a tabulky výkonů, které jsou nedílnou součástí této TZ.

Princip zaregulování všech systémů je následující:

- 1) První stupeň regulace je celkové nastavení vzduchového výkonu daného systému pomocí EC motorů
- 2) Druhý stupeň regulace – v potrubní síti budou umístěny jednotlivé těsné regulační klapky (hrubé nastavení průtoku vzduchu jednotlivými větvemi)
- 3) Třetí stupeň regulace – regulovatelné náběhové plechy. Ty budou umístěny na každé rozbočce, odbočce a kruhovém nástavci (hrubé nastavení skupin koncových elementů v jednotlivých větvích, případně jednotlivých koncových elementů na nástavcích)
- 4) Čtvrtý stupeň regulace – každý koncový element je vybaven vlastní regulací pro jemné nastavení požadovaných průtoků vzduchu.

Jedná se o velmi náročné prostory na zaregulování vzduchových a s tím spojených akustických parametrů. Pro zaregulování systémů je nutno při realizaci vyhradit dostatečný čas. Postup zaregulování systému VZT se ze své podstaty děje metodou iterace (princip pokus / omyl). Při zaregulování je možné použít pro doladění i „plechové“ clony.



2.1 Standardy VZT zařízení

2.1.1 Popis standardů VZT jednotky z.č. 1.01 a řídicí jednotky z.č. 1.02

Provedení jednotky:

- Klimatizační jednotka ve vnitřním, hygienickém provedení dle směrnice VDI 6022 pro zdravotnická zařízení.

Certifikáty:

- výrobce VZT jednotky je povinen předložit certifikát prokazující shodu s EN ISO 9001:2016 vydaný akreditovaným certifikačním orgánem, nebo novější verzí této EN
- výrobce VZT jednotky je povinen předložit Prohlášení o shodě pro VZT jednotku
- výpočtový software výrobce pro návrh VZT jednotek validován nezávislou autoritou, která tyto validace provádí dlouhodobě a je schopna zajistit jejich opakovatelnost – Eurovent Certita Certification

Vlastnosti opláštění dle EN 1886*:

- Mechanická stabilita: D1(M)
- Netěsnost pláště: L1(M), L2(R)
- Netěsnost mezi filtrem a rámem (<0,5 %(F9))
- Termická izolace: T2(M)
- Faktor tepelných mostů: TB3(M)
- * výsledky ověřeny nezávislou autoritou, která tyto ověření provádí opakovatelně a dlouhodobě – Eurovent Certita Certification

Konstrukční řešení:

- izolaci panelů pláště tvoří nehořlavá minerální vlna tloušťky min. 50 mm u bočních panelů u horního a dolního panelu pak 60 mm
- sloupky na servisní straně jsou přichyceny pomocí master matice/šroub pro opakovatelnou demontáž a montáž
- tloušťka plechu panelů pláště min. 0.8 mm
- spojení jednotlivých transportních bloků lze provést jak zevnitř, tak z vně jednotky pomocí originálních spojek od výrobce
- těsnění mezi transportními bloky namontováno již originálně od výrobce VZT jednotky
- VZT jednotka ve venkovním provedení včetně dodávky stříšky

Materiálové provedení:

- povrchová úprava plechu panelu vnitřního pláště VZT jednotek: ocelový pozinkovaný plech kontinuálně žárově zinkován ČSN EN 10 346 Z275 g/m²
- povrchová úprava plechu panelu vnějšího pláště VZT jednotek a stříšky: ocelový pozinkovaný plech kontinuálně žárově zinkován ČSN EN 10 346 Z275 g/m² + lakování
- vany pro odvod kondenzátu provedeny min. z nerez X5CrNi18-10 dle EN 10088-2
- lamely kostky deskového rekuperátoru – hliníkové
- rám výměníku elektrického ohřívače – FeZn
- sběrače výměníků – měděné
- lamely výměníků – hliníkové
- rám výměníku přímého chladiče – nerezový plech AISI304
- uzavírací klapky na jednotce – hliníkové
- základový rám pod jednotkou – pozinkovaný plech + práškové lakování

Ventilátory:

- ventilátor s volným oběžným kolem (Plug fan) pro provoz bez spirální skříně
- oběžné kolo s dozadu zahnutými lopatkami
- oběžné kolo staticky a dynamicky vyváжено dle DIN ISO 1940, max. přípustná tolerance vibrací menší než 2,8 mm/s v souladu s normou ISO 14694
- ventilátorová část pláště je opatřena panelem s panty a uzávěry (dveřmi) pro snadný přístup



- ventilátor opatřen od výrobce ventilátoru odběrnými místy pro osazení snímače diferenčního tlaku k regulaci průtoku vzduchu na základě měření a vyhodnocování změn statického tlaku v systému, tyto odběrná místa vyvedena na vnější plášť VZT jednotky
- ventilátory osazené EC motory ve třídě účinnosti IE5
- v plášti PG průchodky pro prostup elektroinstalace
- ventilátory dimenzovány s rezervou výkonu, je požadována rezerva výkonu na otáčkách min. 10 % tj. v pracovním návrhovém bodu při stěžení zanesení filtrů jsou v provozu na max. 90 % svých otáček pro danou kombinaci kolo+motor, tato informace o rezervě plochy musí být uvedena v technických specifikacích VZT jednotek
- součástí dodávky výrobce VZT jednotky dále toto příslušenství MaR pro každý ventilátor: servisní vypínač – nenamontován, snímač difference tlaku na dýze pro řízení na konstantní průtok – namontovaný

Chladič vzduchu:

- výměník není mechanicky kotven do pláště, po odejmutí krycího panelu na servisní straně ho lze snadno vysunout
- součástí komory s chladičem vana pro odvod kondenzátu a sifon
- součástí komory s chladičem eliminátor kapek
- eliminátor kapek vysouvatelný z jednotky, aniž by došlo k odejmutí panelu, který dotěsňuje vanu odvodu kondenzátu k plášti
- výměník a eliminátor kapek umístěn nad vanou tak aby se dala vana vyčistit i v prostoru pod výměníkem rukou
- min. rozteč lamel 2.5 mm v souladu s EN 13053+A1
- při daném výkonu (viz tabulka výkonů) má výměník ještě rezervu plochy(výkonu) min. 15 %, tato informace o rezervě plochy musí být uvedena v technických specifikacích VZT jednotek
- tloušťka stěny trubky min. 0,45mm
- výměník dělen na dva vzájemně propletené okruhy

Filtr vzduchu:

- pro první stupeň filtrace použity kapsové filtry třídy filtrace ePM10 60 %, délka kapsy min. 360 mm
- filtr osazen odběrnými místy tlaku vyvedenými na plášť VZT jednotky
- filtry jsou vyměnitelné za pomoci pákového mechanismu přitlačujícího těsnění a umožňující snadnou a rychlou výměnu bez nutnosti dolepovat těsnění na rám filtru a bez nutnosti vysouvání celé šířky filtrační vestavy a také zajišťuje vysokou míru těsnosti filtrační vestavy
- součástí dodávky výrobce VZT jednotky snímač difference tlaku filtru – namontovaný

Deskový rekuperátor zpětného zisku tepla:

- lamelový blok je zatěsněn tmelem bez použití silikonu
- deskový rekuperátor je vybaven bočním bypassem pro obtok vzduchu a bypassovou klapkou, pomocí bypassové klapky je možno regulovat výkon výměníku
- na bypass klapce adaptér pro uchycení servopohonu
- na straně přívodního i odvodního vzduchu je deskový rekuperátor osazen vanou odvodu kondenzátu, sifony pro vany součástí dodávky VZT jednotky
- v plášti PG průchodky pro prostup elektroinstalace
- použit křížový deskový rekuperátor (z důvodů lepší čistitelnosti a spolehlivějšímu odtékání kondenzátu a tím nižšímu riziku tvorby mikroorganismů v porovnání s protiproudým výměníkem)
- za rekuperátorem na odvodní straně osazen eliminátor kapek
- křížový deskový výměník certifikovaný nezávislou laboratoří prokazující shodu s požadavky VDI6022
- součástí dodávky výrobce VZT jednotky snímač protimrazové ochrany, servopohon bypassové a směšovací klapky oba se spojitým ovládáním

Elektrický ohřívač:

- složen z nízkoteplotních topných tyčí ovinutých nerezovým vějířkem
- včetně ochranných termostátů na straně vzduchu a pláště vyvedených do svorek k ochraně elektrického ohřívače



- v plášti VZT jednotky kryjící el. ohřivač umístěny PG průchodky pro snadný prostup napájení a signalizace poruchy el. ohřivače bez nutnosti vrtat do panelu VZT jednotky
- součástí dodávky VZT jednotky je regulátor výkonu elektrického ohřivače např. tyristor nebo solid state relay namontovaný v komoře elektrického ohřivače

Vany pro odvod kondenzátu:

- 3D tvarované, kondenzátní vany nejsou integrované do tepelné izolace tak, aby v místě pod kondenzátní vanou nebyla izolace ztenčena a nedocházelo k tepelnému mostu, průměr odvodu kondenzátu DN40
- pro vyšší těsnost jsou vany na servisní straně zatěsněny k vodorovnému pevnému panelu, nikoliv k svislému odnímatelnému panelu eliminátoru a výměníku

Odvod kondenzátu pro vany ve VZT jednotkách:

- požadovány odvody kondenzátu s průměrem DN40 v souladu s předpisy pro hygienické provedení VZT jednotek
- součást dodávky VZT jednotky
- protimrazová ochrana odvodů kondenzátů a van (topné kabely 3ks) dodávkou VZT jednotky, jsou napájeny z ŘJ pro VZT jednotku

Uzavírací klapky:

- kolečka pro otáčení listů umístěny mimo proud vzduchu
- třída těsnosti klapky 2 dle EN1551
- klapky umístěny uvnitř opláští jednotky
- servopohony klapky dodávkou VZT jednotky, servopohony se spojitým ovládáním a bezpečnostní funkcí uzavření v případě výpadku proudu (s pružinou)

Základový rám VZT jednotky:

- včetně otvorů pro vysokozdvizný vozík v profilu rámu, otvory jak v podélném, tak příčném směru

Řídicí jednotky pro VZT jednotky:

- Součást dodávky VZT jednotky
- ŘJ mj. s těmito funkcemi:
 - o Řízení ventilátorů na konstantní průtok v závislosti mj. na zanášení filtrů
 - o Řízení směšování dle čidla CO₂, čidlo volně přiloženo, je dodávkou výrobce VZT jednotky
 - o Pokročilé požární funkce na základě čidla kouře v potrubí, čidlo volně přiloženo, je dodávkou výrobce VZT jednotky, čidlo v provedení IP54
 - o Ovládání mj. přes počítačové rozhraní včetně vizualizace VZT jednotky a aktuálního provozního stavu
 - o Součástí dodávky dva ovladače-servisní např. HMI TM s plně textovým menu a jednoduchý tlačítkový pro nastavení požadovaného režimu VZT jednotky např. ORe2, ovladače volně přiloženy, jsou dodávkou výrobce VZT jednotky
 - o Ovládání inverterových, reverzibilních kondenzačních jednotek včetně případného napájení AHU boxů z ŘJ, napájení kondenzačních jednotek mimo ŘJ pro VZT jednotku
 - o Plynulé řízení výkonu el. ohřivače např. pomocí proudového ventilu + solid state relay
 - o Včetně kontaktů pro hlášení chodu a poruchy
 - o Včetně kontaktů pro možnost vypnutí z nadřazené MaR nebo jiného systému
- Skříň pro umístění VZT jednotky do venkovního prostředí včetně temperace a nuceného větrání
- Prokabelování mezi ŘJ a prvky MaR na VZT jednotce není součástí dodávky výrobce VZT jednotky, prokabelování včetně veškerého materiálu zajistí montážní firma stejně tak osazení volně dodaných komponent MaR na VZT jednotku, do potrubí, obsluhovaných prostor, prostor pro obsluhu jednotky apod.

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

VZT	Akustický výkon ($L_{w(A)}$) - přívod			Akustický výkon ($L_{w(A)}$) - odvod		
	Sání	Výtlač	Okolí	Sání	Výtlač	Okolí
VZT	62 dB _(A)	81 dB _(A)	55dB _(A)	74 dB _(A)	70 dB _(A)	54 dB _(A)

- *parametry při požadovaných průtocích vzduchu, externích tlacích a při zaneseném stavu filtrů dle EN 13053

Požadované parametry energetické účinnosti:

- jednotky ve shodě s nařízením Komise (EU) č. 1253/2014

VZT Jednotka	max. SFP_{Erp} * (W.s/m ³)	max. SFP_V celé jednotky (W.s/m ³)	max. součet příkonu motorů ventilátorů v pracovním bodě ** (kW)	Třída energetické. účinnosti dle EUROVENT 2016
1.01	845	2300	3,60	A

*referenční jednotka včetně předepsaného filtru na přívodu a odtahu dle Nařízení Komise (EU) č. 1253/2014

** jedná se o součet příkonu odvodního a přívodního ventilátoru odebíraného ze sítě, při středním zanesení filtrů, výměnících při stavu kondenzace vzdušné vlhkosti a návrhových průtocích a externích tlacích

2.1.2 Standardy pozinkovaného VZT potrubí:

Čtyřhranné VZT potrubí musí splňovat požadavky uvedené v následujících tabulkách:

Tloušťka materiálu dle výrobních standardů

	ND	HD 1	HD 2
Stranová délka (mm)	Nízkotlaké 630 Pa - 630 Pa	Vysokotlaké 1 >630 Pa -1600 Pa - 1000 Pa	Vysokotlaké 2 > 1600 Pa - 2500 Pa - 1200 Pa
> 400	0,7 mm	0,7 mm	0,7 mm
401 - 750	0,7 mm	0,9 mm	0,9 mm
751 - 1000	0,7 mm	0,9 mm	1,1 mm
1001 - 1400	0,9 mm	1,1 mm	1,1 mm
1401 - 2000	1,1 mm	1,1 mm	1,1 mm
> 2000	1,1 mm	1,1 mm	1,2 mm

Tloušťka plechu v závislosti na tlakových poměrech



Tlakový stupeň	Stranová délka	Ukončení	Výška profilu	Standardní délky
ND - 630 Pa	do 1100 mm	16	20 mm	1415 mm
	> 1100 mm	17	30 mm	1395 mm
HD 1 - 1600 Pa	do 1000 mm	16	20 mm	1415 mm
	> 1000 mm	17	30 mm	1395 mm
HD 2 - 2500 Pa	do 750 mm	16	20 mm	1415 mm
	> 750 mm	17	30 mm	1395 mm

Příruby v závislosti na tlakovém stupni

2.1.3 Standard buňkových tlumičů

Kostra tlumiče je vyrobena z pozinkovaného plechu. Vložená absorpční výplň je z nehořlavého zvukoizolačního materiálu, oddělená od proudícího média pozinkovaným děrovaným plechem a netkanou kaširovanou textilií (vlies). Z transportních důvodů jsou netkanou textilií kryté i vnější strany tlumiče.

Všechny buňky budou v provedení s náběhy na obou stranách tlumiče – viz obrázek níže:



Požadovaný tvar náběhu buňky tlumiče

Požadovaný minimální útlum hluku buňkovými tlumiči ve standardním provedení 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

Všechny výše uvedené VZT zařízení, prvky a komponenty podléhají vzorkování. Projektant a investor si vyhrazují právo před objednáním jednotek schválení/zamítnutí případného dodavatele VZT zařízení na základě výše uvedených standardů. Další podrobnější požadavky



jsou uvedeny v dalších částech této projektové dokumentace, které jsou nedílnou součástí výše uvedených obecných standardů. Výše uvedené standardy jsou nejnižší přípustné.

Systém větrání je rozdělen do následujících základních typů větrání a klimatizace:

2.2 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.

2.3 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:

- rovnotlaké, popřípadě přetlakové větrání bude navrženo v prostorách, u nichž je nežádoucí přísávání vzduchu z okolních místností (tělocvična).
- nejvyšší přípustná maximální hladina vnitřního hluku $L_{Amaxp} = 35 - 55 \text{ dB(A)}$ dle druhu provozu a účelu jednotlivých místností

2.4 Energetické zdroje

Elektrická energie

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT a KLM zařízení – rozvodná soustava 3 + PEN, 50 Hz, 400V /230V.

- Potřeba el. energie pro pohon nových VZT a KLM zařízení 23,4 kW při současnosti 1,0

3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Návrh řešení větrání předmětných prostor vychází ze současných stavebních dispozic, technických možností a požadavků kladených na interní mikroklima v jednotlivých místnostech. Pro rozvod vzduchu se počítá s nízkotlakými systémy.

Navržená KLM zařízení jsou rozdělena do následujících funkčních celků:

Zařízení č. 1 – Klimatizace tělocvičny

Větrání a klimatizace tělocvičny bude řešeno pomocí nové VZT jednotky ve venkovním provedení s rámem bez nožiček a se stříškou. VZT jednotka bude umístěna v exteriéru a osazena na nosné, pružně uložené konstrukci min. výšky 500 mm nad terénem. Nosná konstrukce je dodávkou profese stavba.

VZT jednotka bude vybavena autonomním systémem měření a regulace, který je součástí VZT jednotky.

VZT jednotka zajistí jednostupňovou filtraci čerstvého přiváděného vzduchu M5, rekuperaci tepla pomocí deskového výměníku s křížovým prouděním a ohřev/chlazení přívodního vzduchu v zimním/letním období pomocí přímého kondenzátoru/výparníku. V případě extrémně nízkých teplot, nebo výpadku kondenzačních jednotek zajistí VZT jednotka ohřev přívodního vzduchu v zimním období pomocí elektrického ohřívače.



VZT jednotka není uzpůsobena pro úpravu relativní vlhkosti přiváděného vzduchu v zimním ani letním období. Jednotka je uzpůsobena pro pokrytí tepelných ztrát větráním v zimním období a pro pokrytí tepelných zisků přívodem větracího vzduchu. Pokrytí tepelných ztrát prostupem bude zajištěno stávajícím systémem vytápění.

Ohřev čerstvého přiváděného vzduchu v zimním období a chlazení přívodního vzduchu v letním období bude zajištěno pomocí Zokruhového přímého výparníku/kondenzátoru s poměrem okruhů 1:1 v provedení s propletenými okruhy. Jako teplotonosná látka bude použito ekologické chladivo R32.

Výparník/kondenzátor bude napojen na dvě venkovní kondenzační jednotky (jedna kondenzační jednotka pro každý okruh výparníku/kondenzátoru), které budou sloužit jako zdroj tepla, resp. chladu pro VZT jednotku. Venkovní kondenzační jednotky (z.č. 1.03 a 1.04) budou umístěny na stěně tělocvičny nad střechou spojovacího krčku ve výšce min. 500 mm nad rovinou střechy krčku – viz výkresová část. Venkovní kondenzační jednotky budou na stěně osazeny na nosných konzolách, které jsou dodávkou profese stavba. Profese stavba zajistí přístup na střechu spojovacího krčku – revizní přístup ke kondenzačním jednotkám. Profese silnoproud silově napojí každou z kondenzačních jednotek přes samostatně jištěný přívod a servisní vypínač. Servisní vypínače jsou rovněž dodávkou profese silnoproud a budou osazeny na těle dané kondenzační jednotky nebo v její těsné blízkosti. Propojení kondenzačních jednotek s výparníkem/kondenzátorem VZT jednotky předizolovaným chladivovým Cu potrubím je dodávkou profese VZT.

VZT jednotka je na přívodu vybavena také elektrickým ohřevačem. Tento bude sloužit jako havarijní způsob ohřevu přiváděného vzduchu v zimním období v případě poruchy kondenzačních jednotek. Dále bude elektrický ohříváč sloužit jako podpůrný ohříváč v případě silných mrazů, kdy klesá účinnost kondenzačních jednotek, aby i v takovém případě byla zajištěna požadovaná teplota přiváděného vzduchu.

Hodnoty požadované teploty přiváděného vzduchu v zimním a letním období jsou uvedeny v tabulce parametrů, která je nedílnou součástí této TZ.

Odvod kondenzátu od rekuperátoru ZZT a výparníku/kondenzátoru VZT jednotky je uvažován volně na terén. Všechny odvody kondenzátu budou vybaveny elektrickými topnými kabely, které jsou součástí dodávky VZT jednotky a zamezí zamrzání kondenzátu v zimním období.

SYSTÉM ŘÍZENÍ:

Celý systém větrání tělocvičny, včetně kondenzačních jednotek bude řízen a monitorován autonomním systémem měření a regulace, který je součástí dodávky VZT jednotky.

Profese silnoproud provede silové napojení rozvaděče systému (tj. řídicí jednotka z.č. 1.02) přes samostatně jištěný přívod. Jednotlivé periferie VZT jednotky (ventilátory, elektrický ohříváč atd.) budou napájeny z řídicí jednotky – dodávka VZT.

Řízení chlazení/topení:

Profese VZT propojí kondenzační jednotky s příslušnými AHU kity (tj. řídicí rozhraní kondenzační jednotky – vždy 1 AHU kit pro 1 kondenzační jednotku) stíněnou komunikační kabeláží. Dále profese VZT propojí oba AHU kity s řídicí jednotkou VZT jednotky (tj z.č. 1.02) stíněnou komunikační a napájecí kabeláží. AHU kity budou napájeny z řídicí jednotky (230V).

Chladicí, resp. topný výkon kondenzačních jednotek bude řízen z řídicí jednotky z.č. 1.02 0-10V na základě čidla teploty, umístěného v přívodním potrubí. Do prostoru tělocvičny bude navíc umístěno prostorové čidlo teploty, které je součástí dodávky řídicí jednotky. V případě potřeby tak bude možné přepnout řízení chladicího/topného výkonu na základě prostorové teploty, což může být využito zejména v letním období pro větší vychlazení prostoru tělocvičny.

Řídicí jednotka bude přes AHU kity monitorovat chod/poruchu kondenzačních jednotek, spouštět a vypínat kondenzační jednotky a přepínat režim chlazení a topení kondenzačních jednotek. Dále řídicí jednotka z.č. 1.02 zajistí střídavé využívání kondenzačních jednotek tak, aby nedošlo k situaci, kdy jedna jednotka pracuje pořád a druhá se zapíná pouze výjimečně (zejména v letním období).

Součástí dodávky AHU kitů jsou také čidla chladiva (kapaliny a plynu), umístěné v chladivovém okruhu a čidlo teploty vzduchu, které profese VZT instaluje za výparník/kondenzátor ve směru proudění vzduchu.

Ostatní řízení:



Součástí dodávky VZT jednotky 1.01, resp. řídicí jednotky 1.02 je také veškeré vybavení MaR, jako např. servopohony, teplotní čidla, čidla průtoku vzduchu ventilátory atd.

Řídicí jednotka zajistí plynulé řízení EC ventilátorů VZT jednotky 0-10V na konstantní průtok – zajištění konstantního průtoku vzhledem k zanášení filtrů. Dále zajistí monitoring zanášení jednotlivých stupňů filtrace, monitoring chodu/poruchy ventilátorů, ovládání servopohonů všech klapek, napájení a spínání elektrických topných kabelů v odvodech kondenzátu, spouštění a vypínání elektrického ohříváče atd.

Spouštění větrání:

Systém větrání bude spouštěn na základě čidla CO₂, umístěného v obsluhovaném prostoru. Čidlo CO₂ je součástí dodávky řídicí jednotky z.č. 1.02. Součástí dodávky řídicí jednotky je také nástěnný kabelový ovladač, pomocí něhož mohou uživatelé spouštět systém větrání nezávisle na čidle CO₂.

Kouřové čidlo:

Do odvodního potrubí VZT jednotky bude umístěno kouřové čidlo, které je součástí dodávky řídicí jednotky. V případě požáru toto čidlo zaznamená kouř v odváděném vzduchu a na základě této informace dojde k automatickému vypnutí celého systému větrání.

Vzdálený přístup:

V případě potřeby je možné do řídicí jednotky z.č. 1.02 přivést ethernetový kabel. Po připojení na ethernet je možné celý systém větrání kontrolovat a upravovat pomocí vzdáleného přístupu přes internet. Ethernetový kabel není součástí dodávky VZT a v případě požadavku jej musí připojit investor.

Propojení řídicí jednotky z.č. 1.02 s jednotlivými periferiemi VZT jednotky 1.01 (tj. ventilátory, elektrický ohříváč, jednotlivá čidla, servopohony atd.) stíněnou komunikační a napájecí kabeláží, propojení kondenzačních jednotek s příslušnými AHU kity stíněnou komunikační kabeláží, propojení AHU kitů s řídicí jednotkou stíněnou komunikační a napájecí kabeláží a propojení řídicí jednotky s čidly CO₂, kouře a kabelovým ovladačem stíněnou napájecí a komunikační kabeláží je dodávkou profese VZT. V exteriéru bude stíněná komunikační a napájecí kabeláž od řídicí jednotky k jednotlivým výše popsaným perifériím vedena v neperforovaném pozinkovém žlabu.

VZT jednotka bude na exteriér napojena pomocí sacího a výfukového potrubí. Sání a výfuky budou od sebe vzdáleny tak, aby nedocházelo ke zpětnému nasávání znehodnoceného vzduchu – bude přihlédnuto k doporučení norem a požárních předpisů.

Filtrovaný a tepelně upravený přívodní vzduch a znehodnocený odváděný vzduch budou transportovány čtyřhranným nebo kruhovým SPIRO potrubím z pozinkovaného plechu třídy těsnosti B. Jako přívodní, resp. odvodní koncové elementy jsou uvažovány přívodní, resp. odvodní čtyřhranné výústky.

Izolace na VZT systému: přívodní potrubí bude v interiéru celoplošně tepelně izolováno tvrzenou tepelnou nenasákavou izolací tl. 40 mm – zabránění kondenzace vodní páry v letním období na stěnách potrubí. Vzduchovody vedené v exteriéru budou izolovány tepelnou tvrzenou nenasákavou izolací tl. 100 mm s oplechováním – zabránění kondenzace vodní páry. Tepelná izolace tl. 100 mm bude rovněž plnit funkci protihlukové izolace.

Pro zabránění šíření nepřiměřeného hluku do obsluhovaných prostor a do exteriéru, budou do potrubí vloženy buňkové tlumiče hluku. Pro zabránění přenosu vibrací na VZT potrubí a na stavební konstrukce bude VZT jednotka na potrubí napojena přes pružné manžety (součást dodávky VZT jednotky). VZT jednotka bude na nosné konstrukci pružně podložena – dodávka VZT.

Venkovní kondenzační jednotky budou na nosných konzolách podloženy rýhovanou gumou – dodávka VZT.

V místě přechodu Cu potrubí přes požárně dělicí konstrukce bude prostup opatřen požární ucpávkou – dodávka VZT. Cu potrubí vedené v exteriéru bude vedeno v pozinkovaném krycím žlabu a opatřeno krycí páskou – ochrana proti povětrnostním vlivům a UV záření, dodávka VZT.

Systém nízkotlakého větrání je jako celek navržen jako rovnotlaký vzhledem k ostatním prostorům.

Doprava VZT jednotky je uvažována po jednotlivých transportních celcích.



Doprava kondenzačních jednotek na střešku budovy (krčku) je uvažována pomocí jeřábu.

4 NÁROKY NA ENERGIE

K zajištění chodu větracích a klimatizačních zařízení je třeba zabezpečit následující zdroje energií:

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

5 MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA

Navržená vzduchotechnická jednotka a kondenzační jednotky budou řízeny a regulovány autonomním systémem měření a regulace, který je součástí dodávky VZT jednotky – zajistí profese VZT.

6 NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

6.1 Stavební úpravy:

- otvory pro prostupy vzduchovodů včetně zapravení a odklizení sutě
- otvory pro vstup chladivového Cu potrubí včetně zapravení a odklizení sutě
- otvory pro vstup komunikační a napájecí kabeláže včetně zapravení a odklizení sutě
- zajištění případných nátěrů VZT prvků umístěných na fasádě, či střeše objektu (architektonické ztvárnění)
- stavební výpomocné práce
- zřízení přístupu na střešku k venkovním kondenzačním jednotkám
- zřízení nosných konzol pro osazení venkovních kondenzačních jednotek – viz výkresová část
- zřízení nosné pružně uložené konstrukce pro osazení VZT jednotky v exteriéru – viz výkresová část
- podpory VZT potrubí – viz výkresová část

6.2 Silnoproud:

- silové napojení a jištění řídicí jednotky z.č. 1.02 (periférie VZT jednotky budou napájeny z řídicí jednotky – zajistí VZT) – viz tabulka výkonů
- silové napojení venkovních kondenzačních jednotek přímého chlazení přes samostatně jištěné příklady a servisní vypínače – viz tabulka výkonů
- dodávka servisních vypínačů pro venkovní kondenzační jednotky
- zatrubkování komunikační kabeláže a osazení elektrikářské krabice pro ovladač
- uzemnění VZT potrubí
- ochrana zařízení před bleskem
- 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

7 PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ

Do rozvodných tras potrubí budou vloženy tlumiče hluku, které zabrání nadměrnému šíření hluku od ventilátorů do větraných místností, případně do exteriéru. Tyto tlumiče budou osazeny jak v přírodních, tak odvodních trasách všech vzduchovodů. Vzduchovody budou protihlukově izolovány od zdroje hluku za jednotlivé tlumiče jak na sání, tak na výtlaku. Veškeré točivé stroje (jednotky, ventilátory) budou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi – nožičky nebo rámy budou podloženy rýhovanou gumou. Veškeré vzduchovody budou napojeny na ventilátory přes tlumicí vložky nebo ohebné zvukově izolované potrubí. Potrubí bude



na závěsech podloženo tlumicí gumou. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací – dodávka VZT.

8 IZOLACE A NÁTĚRY

Jsou navrženy tvrzené tepelné izolace. Ve výkresové části PD jsou uvažované izolace popsány na výkresech. Tepelná izolace tl. 100 mm bude zároveň plnit funkci hlukové.

Tvrzená tepelná minerální vlna – tl. izolace 40 mm souč. tepelné vodivosti 0,038 W/mK

Tvrzená tepelná izolace s oplechováním– tl. izolace 100 mm souč. tepelné vodivosti 0,038 W/mK

V případě použití jiného druhu izolací je nutné se řídit uvedenými parametry. Nátěry nejsou uvažovány. Všechny protidešťové žaluzie budou tvořeny z pozinkovaného plechu – možnost nátěru – architektonické řešení dodávka stavby.

9 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Do odvodního potrubí VZT jednotky bude instalováno kouřové čidlo. V případě zjištění kouře v odvodním potrubí dojde k automatickému vypnutí provozní VZT.

Podle 23/2008 Sb. §9 Technická zařízení:

- na vzduchovodech bude viditelně vyznačen směr proudění vzduchu, a zda potrubí slouží k výfuku nebo sání
- v případě požadavku na požární odolnost prostupu musí být tento prostup zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě adrese a jménu zhotovitele a označení výrobce systému

10 MONTÁŽ, PROVOZ A ÚDRŽBA 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“)
- Rozvody VZT budou instalovány před ostatními profesemi – prostorové nároky
- Při realizaci bude dodavatel VZT provádět doplňkovou koordinační činnost potrubních rozvodů VZT s ostatními profesemi
- Všechny protidešťové žaluzie budou tvořeny z pozinkovaného plechu připravenými k případnému nátěru – architektonické řešení dodávka stavby
- Osazení centrálních VZT a KLM jednotek bude provedeno na podložky z rýhované gumy
- Vzhledem k čitelnosti a orientaci na výkresech, budou profesí stavební částí zpracovány koordinační výkresy všech profesí, při montáži je třeba kontrolovat polohu rozvodů VZT dle koordinačních výkresů stavby
- 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.
- Všechny odbočky, rozbočky a nástavce na čtyřhranných potrubních rozvodech budou vybaveny náběhovými plechy – třetí stupeň regulace
- Při montáži musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření dle platných předpisů. Veškerá zařízení musí být po montáži vyzkoušena a zaregulována. 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 systému měření a regulace 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 (likvidace filtrů apod.) bude prováděna podle předpisů jednotlivých výrobců
- Navržená VZT a KLM zařízení budou řízena a regulována autonomním systémem měření a regulace – dodávka VZT. Údržbu a kontrolu nad chodem zařízení budou zajišťovat techničtí pracovníci, kteří musí být pro tuto činnost zaškoleni.

▪ **Dodavatel VZT zajistí:**

1. Zpracování dokumentace pro provádění stavby profese VZT na základě skutečně dodaných zařízení
2. Zpracování dílenské dokumentace profese VZT pro potřeby montáže
3. Zpracování dokumentace skutečného provedení profese VZT

Dokumentace skutečného provedení bude provedena jako nadstavba projektu pro provedení stavby s následujícími odlišnostmi:

- 3.1. budou do ní zaneseny veškeré změny, které byly oproti projektu k provedení stavby realizovány v dodavatelské dokumentaci;
 - 3.2. budou do ní zahrnuty veškeré změny, které byly provedeny v průběhu realizace stavby;
 - 3.3. výkresy budou zbaveny veškerých údajů, které jsou pro orientaci ve stavbě a pro následný provoz a údržbu zbytečné a znepřehledňují dokumentaci (některé kóty důležité pro montáž a výrobu, některé pozice části zařízení, které nemají vliv na pozdější provoz);
 - 3.4. výkresová část bude přenesena do aktuálních stavebních podkladů;
 - 3.5. dokumentace bude doplněna převodními tabulkami tak, aby jednotlivé profesní projekty bylo možno na sebe navázat.
4. Vypracování provozního řádu včetně provizorních provozních podmínek
 5. Komplexní a funkční zkoušky VZT a KLM systémů
 6. Zaregulování VZT a KLM systémů včetně vypracování protokolů o měření
 7. Návodů k obsluze jednotlivých VZT zařízení a systémů
 8. Certifikace či prohlášení o shodě jednotlivých zařízení či jejich částí.
 9. Revizní zprávy všech elektrospotřebičů.
 10. Revizní zprávy požárních klapek a mechanických požárních stěnových uzávěrů.
 11. Zaškolení pověřených pracovníků obsluhy a údržby

▪ **Komplexní (funkční) zkoušky:**

- Doba trvání zkoušek každého VZT a KLM zařízení musí být minimálně 12 hodin

Uvedení zařízení do provozu

- **Jednotku může uvádět do provozu pouze osoba s potřebnou kvalifikací.** Před prvním spouštěním jednotky je nutné, aby kvalifikovaný pracovník provedl výchozí revizi elektrické instalace všech připojených komponentů vzduchotechnického zařízení.

Bezpečnostní opatření

1. Na sekcích s nebezpečím úrazu (elektrickým proudem, rotujícími částmi apod.) nebo s připojovacími body (přívod – odvod topné vody, směr proudění vzduchu apod.), je vždy umístěn výstražný nebo informační štítek.
2. Ventilátory jednotky je zakázáno spouštět nebo provozovat při otevřených nebo odkrytých panelech. Na riziko zachycení pohyblivými částmi je upozorněno štítkem na servisních dveřích jednotky. Servisní dveře musí být za provozu vždy uzavřeny, případný uzamykací uzávěr ventilátorových komor musí být proti nežádoucímu přístupu uzamčen klíčkem.



3. Před zahájením prací na ventilátorovém dílu se musí bezpodmínečně vypnout hlavní vypínač a provést taková opatření, která zabrání neúmyslnému zapnutí el. motoru v průběhu servisní operace.
4. Je zakázána demontáž servisního panelu elektrického ohříváče pod napětím a změna nastavení bezpečnostního termostatu výrobcem.
5. Je zakázáno provozovat elektrický ohříváč bez regulace teploty výstupního vzduchu a zabezpečení ustálené rychlosti proudění dopravované vzdušiny.

Kontrola před prvním spouštěním jednotky

Obecné činnosti a kontrola

- Servisní panely jsou opatřeny panty a vnějšími uzávěry. Uzávěr slouží zároveň jako madlo. K otevření/uzavření je nutno použít speciální nástroj – klíč.
- zda je jednotka ustavena do roviny, zda jsou všechny součásti vzduchotechnického zařízení mechanicky nainstalovány a připojeny ke vzduchotechnickému rozvodu
- zda jsou okruhy chlazení i topení zapojeny a zda jsou média dostupná
- zda jsou připojeny všechny elektrické spotřebiče
- zda jsou instalovány odvody kondenzátu
- zda jsou instalovány a zapojeny všechny prvky MaR

Elektrická instalace

- dle schémat zapojení je nutné zkontrolovat správnost el. připojení jednotlivých el. prvků jednotky

Sekce filtrační

stav filtrů

upevnění filtrů

nastavení diferenčních snímačů tlaku

Sekce vodních a glykolových chladičů a přímých výparníků

stav teplosměnné plochy

stav připojení přívodního a odvodního potrubí

nápojení odvodu kondenzátu, prvky a napojení chladicího okruhu

stav eliminátoru kapek

Sekce deskového rekuperátoru

stav lamel výměníku

funkčnost bypassové klapky

stav eliminátoru kapek

napojení odvodu kondenzátu

Sekce ventilátorová

kontrola neporušenosti a volného otáčení ob. kola

kontrola dotažení nábojů

kontrola dotažení šroubových spojení vestavby

kontrola čistoty oběžného kola, sání a výtlačku ventilátoru

bez cizích předmětů

Uvádění jednotky do provozu při nevyregulované instalaci lze provádět pouze při zavřené regulační klapce na vstupu jednotky. Provoz jednotky v případě nevyregulované instalace může vést k přetížení motoru ventilátoru a k jeho trvalému poškození.

Kontrola při prvním spouštění jednotky

Správnost směru otáčení ventilátoru dle šipky na oběžném kole nebo spirální skříni

Správnost směru otáčení rotoru rotačního rekuperátoru dle šipky na rotoru (ze strany servisního panelu vždy směrem vzhůru), plynulost otáčení bez známek zadrhání

Odběr proudu připojených zařízení (nesmí přesáhnout uvedenou hodnotu na štítku zařízení)

Po cca 5 minutách provozu teplotu ložisek ventilátoru a napnutí řemenů (pouze u ventilátoru s klínovými řemeny). Kontrola se provádí při vypnutém ventilátoru!

Stav vody v sifonu sady pro odtok kondenzátu. Pokud byla voda odsáta je nutno zvýšit výšku sifonu.

Stav upevnění filtrů

Při zkušebním provozu je nutno sledovat výskyt nepatřičných zvuků a nadměrného chvění jednotky. Zkušební provoz by měl probíhat po dobu nejméně 30 min. Po ukončení zkušebního provozu je nutno



jednotku prohlédnout. Zvláštní pozornost je potřeba věnovat filtrační sekci, zda nedošlo k poškození filtrů. Ventilátorové sekci, kontrola napětí řemenů a dotažení závitových kolíků upínacích nábojů a správné funkce odvodu kondenzátu. V případě nadměrného chvění jednotky je nutno znovu provést kontrolu ventilátorové vestavby a v příp. nutnosti změřit intenzitu kmitání. Jestliže intenzita kmitání u vestavby s volným oběžným kolem překročí hodnotu 2,8 mm/s, měřeno na štitu ložiska motoru na straně oběžného kola, je nutno ventilátor prohlédnout a vyvážit odborným personálem. Ve zkušebním provozu je nutno provést zaregulování soustavy. Před uvedením jednotky do trvalého provozu doporučujeme regeneraci nebo výměnu filtračních vložek.

▪ Provozní řád

Před uvedením vzduchotechnického zařízení do trvalého provozu musí provozovatel zařízení vydat provozní řád odpovídající danému provozu, provozním podmínkám zařízení a platné legislativě. Doporučuje se jeho následující členění:

1. sestava, určení a popis činností vzduchotechnického zařízení ve všech režimech a provozních stavech
2. popis všech bezpečnostních a ochranných prvků a funkcí zařízení
3. zásady ochrany zdraví a pravidel bezpečnosti provozu a obsluhy vzduchotechnického zařízení
4. požadavky na kvalifikaci a zaškolení obsluhujícího personálu; jmenný seznam pracovníků, kteří jsou oprávněni zařízení obsluhovat
5. podrobné pokyny pro obsluhu, činnost obsluhy při havarijních a poruchových stavech
6. soupis zvláštností provozu v různých klimatických podmínkách (letní a zimní provoz)
7. harmonogram revizí, kontrol a údržby včetně soupisu kontrolních úkonů a způsobů evidence
8. Popis jednotlivých systémů a zařízení vč. popisu umístění jejich hlavních komponentů.
9. Veškeré jednoznačné údaje o umístění jednotlivých komponentů zařízení s jednoznačným kódováním odpovídající ostatním profesím, zvláště měření a regulaci.
10. Výkonové parametry jednotlivých zařízení.
11. Plán údržby a servisu hlavních komponentů a komponentů vyžadující pravidelné revize.
12. Chování obsluhy, údržby, servisu či pověřeného pracovníka správy budovy v případě havarijních situací vč. jejich analýzy.
13. Definování a odstraňování jednotlivých závad zařízení pracovníky vlastní údržby.
14. Schémata hlavních systémů.
15. Návodů na obsluhu a údržbu jednotlivých komponentů.
16. Popis činností servisních organizací.
17. Nastavení hlavních parametrů systémů a souvztažnost jednotlivých veličin.
18. Na potrubí bude naznačen směr proudění.
19. Budou uvedena čísla zařízení, polohy klapek.
20. U zařízení bude uveden normální provozní stav (např. pro klapky apod.)

▪ Podmínky měření hluku v interiéru

1. Jedná se pouze o měření hluku od VZT a KLM zařízení, musí být vyloučen hluk od ostatních zařízení, stavebních prací nebo provizorního provozu místnosti (oddělení)
2. Pokoje musí být vybaveny nábytkem a zařízením
3. Měřicí bod v pobytové zóně osob (1,8 m pro stojící osoby, 1,5 m pro sedící) a v místě trvalého výskytu osob dle charakteru práce a rozvržení interiéru
4. V nočním režimu bez FCU a KLM jednotek
5. Vyloučen pohyb osob a zařízení
6. Měření dle požadavků vyjádření KHS

▪ Provizorní provoz

1. K provizornímu provozu lze přistoupit po dohodě s investorem/provozovatelem za splnění podmínek komplexních (funkčních) zkoušek
 2. Provoz musí být v souladu s montážními a provozními návody výrobců jednotlivých zařízení
- Systémy budou po provizorním provozu investorovi předány čisté, desinfikované, s čistými filtračními vložkami všech stupňů filtrace



Ing. Ondřej Truksa

Projekce vzduchotechniky
a chlazení

+420 725 675 067

truksavzt@gmail.com

Janouškova 581/7, 613 00 Brno

11 ZÁVĚR

Navržené větrací a klimatizační zařízení splňuje nároky kladené na provoz daného typu a charakteru. V obsluhovaných prostorách zajistí pohodu prostředí požadovanou předpisy s ohledem na technické možnosti a požadavky GP a investora.

TABULKA PARAMETRŮ VZT ZAŘÍZENÍ

SPŠ Kudelova				te zima = -15°C		te léto= +32°C		Kvalitativní parametry zařízení																															
-	Číslo zařízení	Nová VZT zařízení	-	m3/h	přívod vzduchu	Pa	externí tlaková ztráta přívod	m3/h	odvod vzduchu	Pa	externí tlaková ztráta odvod	x	hygienické provedení	x	Podstropní provedení	EC	Frekvenční měnič / EC motor	x	2-otáčkové motory	M5	stupně filtrace v jednotce	D	ZZT: deskový -D, glykol - GL	22	°C	ohřev na teplotu	22	°C	předpokl. teplota odvodní v zimě	26	°C	chlazení na teplotu	26	°C	předpokl. teplota odvodní v létě	-	vlhčení v zimě - parní zvlhč.na XX%	-	řízené letní odvlhčování - dohříváč
1	1.01			Označení jednotky	Zařízení č. 1 - Klimatizace tělocvičny	5 200	520	5 200	520	x	x	EC	x	M5	D	22	22	26	26	-	-																		

TABULKA MÍSTNOSTÍ		SPŠ Kudelova				Hlavní zařízení	
		plocha	sv. výška	objem	výměna	přívod	odvod
	název místnosti	A (m2)	H (m)	V (m3)	(x/h)	m3/h	m3/h

Zařízení č. 1 - Klimatizace tělocvičny

183	Tělocvična	564,34	6,80	3837,50	2	5 200	5 200
-----	------------	--------	------	---------	---	-------	-------

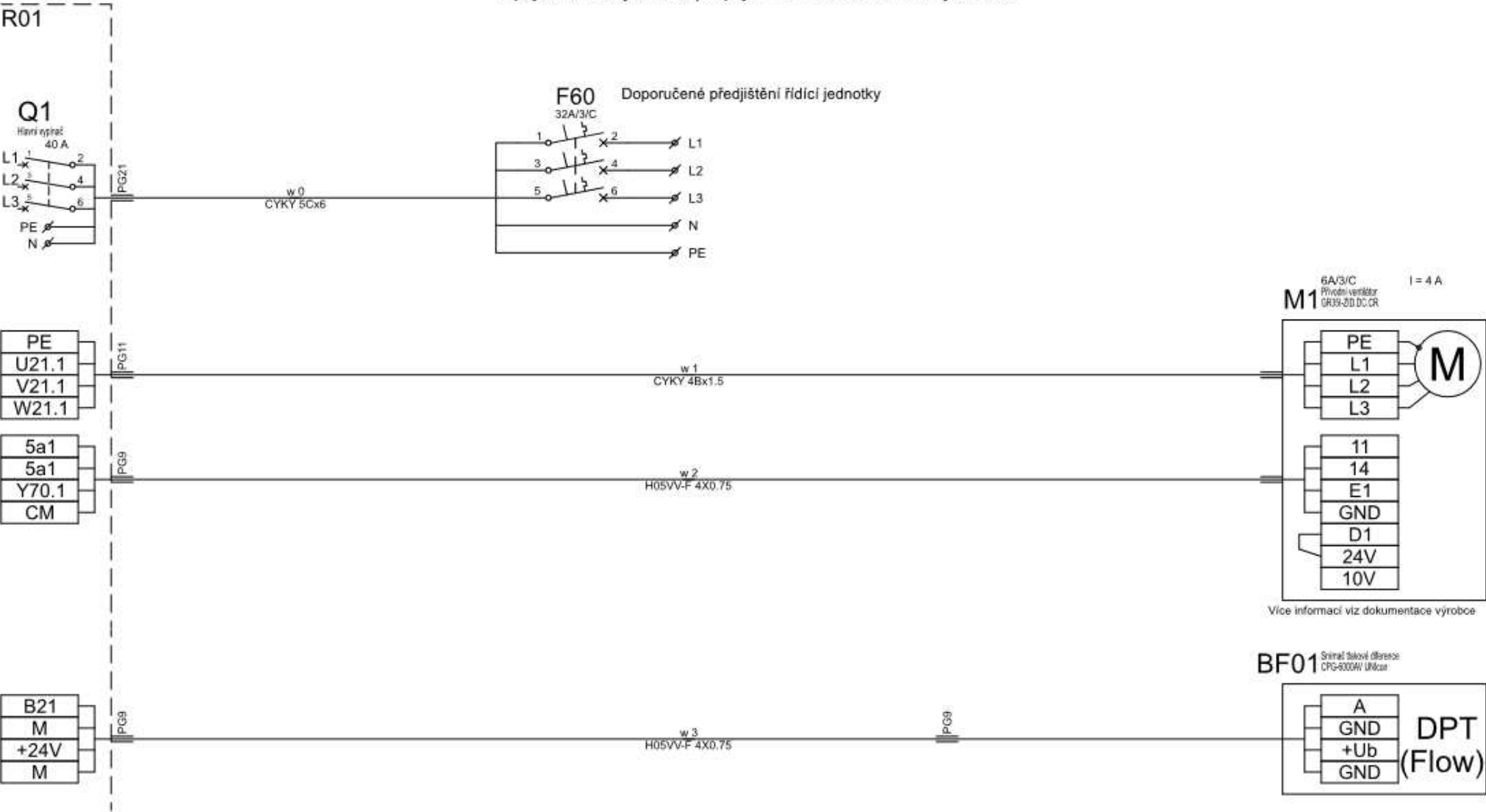
Zařízení č. Pozice	SPŠ Kudelova	Ventilátor			Elektrická energie				Ohřev	Chlazení				Ovládání	
		Množství vzduchu	Externí tlak	Počet	Elektrický příkon jednotkový	Elektrický proud jednotkový	Elektrický příkon celkem	Napětí/frekvence	Topný výkon R32	Chladicí výkon R32	Kondenzát na vyměnitelích	Ovládá/monitoruje	Protimrazová ochrana	Napájení	Ovládání Poznámka
		m3/h	Pa	ks	kW	A	kW	V / Hz	kW	kW	kg/h				
1	Zařízení č. 1 - Klimatizace tělocvičny														
1.01	Centrální VZT jednotka ve venkovním provedení s rámem bez nožiček, včetně stříšky														
	servisní přístup ze strany, celková hmotnost jednotky 1050 kg														
	uzavírací klapka se servopohonem s havarijní funkcí na sání jednotky	P		1				24V				VZT-RJ		VZT-RJ	Ovládání klapky ON/OFF- VZT z RJ
															Krouticí moment servopohonu 1,79 Nm
															zavření klapky v případě výpadku proudu, nebo vypnutí ventilátorů pomocí havarijní funkce - VZT
															servopohon je součástí dodávky VZT jednotky - VZT
	1. stupeň filtrace na přívodu - kapsový filtr třídy filtrace M5 (ISO ePM10 60%)	P		1								VZT-ŘJ			snímání tlakové ztráty pomocí snímače tlak. difference, signalizace zanešení filtru - VZT z RJ
															snímač tlakové difference je součástí dodávky VZT jednotky - VZT
	výměník ZZT (deskový protiproudý rekuperátor) s bypassem	P/O		1									VZT-RJ		protimrazová ochrana rekuperátoru - VZT z RJ
															snímač namrzání je součástí dodávky VZT jedntky - VZT
	obtoková klapka rekuperátoru (bypass)	P/O		1				24V				VZT-RJ		VZT-RJ	Ovládání klapky 0-10V- VZT z RJ
															Krouticí moment servopohonu 10 Nm
															servopohon je součástí dodávky VZT jednotky - VZT
	Odkapová vana rekuperátoru se dvěma elektricky vyhříványými odvody kondenzátu	P/O		1							9,0	VZT-RJ		VZT-RJ	napájení a spouštění vyhřívání kondenzátu - VZT z RJ
															topné kabely jsou součástí dodávky VZT jednotky - VZT
															sifony jsou součástí dodávky VZT jednotky - VZT
	Směšovací komora se směšovací klapkou	P/O		1				24V				VZT-RJ		VZT-RJ	Ovládání klapky 0-10V- VZT z RJ
															Krouticí moment servopohonu 10 Nm
															servopohon je součástí dodávky VZT jednotky - VZT
	Přívodní ventilátor s volným oběžným kolem s EC motorem, včetně EC kontroléru	P	5 200	520	1	2,50	4,00	2,50	3x400/50			VZT-RJ		VZT-RJ	silové napojení a jištění - VZT z RJ
															řízení ventilátoru na konstantní průtok 0-10V - VZT z RJ
															monitoring chodu/poruchy ventilátoru pomocí snímání průtoku - VZT z RJ
															čidlo průtoku vzduchu je součástí dodávky VZT jednotky - VZT
	Elektrický ohřivač, Qtop=12 kW	P		1	12,00	17,39	12,00	3x400/50				VZT-RJ		VZT-RJ	silové napojení a jištění ohřivače - VZT z RJ
	včetně spínání, ochranného termostatu a havarijního termostatu														spínání/vypínání ohřivače - VZT z RJ
															ochranný a havarijní termostat jsou součástí dodávky VZT jednotky - VZT
	Přímý kondenzát/výparník, 2-okruhový s poměrem okruhů 1:1 v provedení s propletenými okruhy. Chladivo R32A. Včetně eliminátoru kapek. Vypařovací teplota +7°C.	P		1					22,58	10,9		VZT-RJ			ovládání pomocí řízení výkonu kondenzačních jednotek (z.č. 1.03 a 1.04) - VZT z RJ
	tp zima = +22°C														
	tp léto = +26°C														
	Odkapová vana s jedním elektricky vyhříváním odvodem kondenzátu	P		1							0,4	VZT-RJ		VZT-RJ	napájení a spouštění vyhřívání kondenzátu - VZT z RJ
															topný kabel je součástí dodávky VZT jednotky - VZT
															sifon je součástí dodávky VZT jednotky - VZT
	1. stupeň filtrace na odvodu - kapsový filtr třídy filtrace M5 (ISO ePM10 60%)	O		1								VZT-ŘJ			snímání tlakové ztráty pomocí snímače tlak. difference, signalizace zanešení filtru - VZT z RJ
															snímač tlakové difference je součástí dodávky VZT jednotky - VZT
	Odvodní ventilátor s volným oběžným kolem s EC motorem, včetně EC kontroléru	O	5 200	520	1	2,50	4,00	2,50	3x400/50			VZT-ŘJ		VZT-ŘJ	silové napojení a jištění - VZT z RJ
															řízení ventilátoru na konstantní průtok 0-10V - VZT z RJ
															monitoring chodu/poruchy ventilátoru pomocí snímání průtoku - VZT z RJ
															čidlo průtoku vzduchu je součástí dodávky VZT jednotky - VZT
	uzavírací klapka se servopohonem s havarijní funkcí na výfuku jednotky	O		1				24V				VZT-RJ		VZT-RJ	Ovládání klapky ON/OFF- VZT z RJ
															Krouticí moment servopohonu 1,79 Nm
															zavření klapky v případě výpadku proudu, nebo vypnutí ventilátorů pomocí havarijní funkce - VZT
															servopohon je součástí dodávky VZT jednotky - VZT
1.02	Řídicí jednotka (tj. autonomní systém MaR) v provedení pro umístění do venkovního prostředí,			1	17,00	31,89	17,00	3x400/50						SIL	silové napojení a jištění - SIL
	Celoplechová skříň s ventilátorem a elektrickým ohřevem.														prokabelování ŘJ s jednotlivými periferiemi VZT jednotky napájecí a komunikační kabeláží - VZT
	včetně kouřového čidla, včetně čidla CO2, včetně nástěnného ovladače pro obsluhovaný prostor														propojení ovladače s RJ komunikační a napájecí kabeláží - VZT
	<u>Řídicí jednotka bude zajišťovat následující:</u>														propojení čidla CO2 s RJ komunikační kabeláží - VZT
	napájení a ovládání servopohonu všech klapek VZT jednotky														propojení kouřového čidla v odvodním potrubí s RJ komunikační kabeláží - VZT
	napájení a ovládání ventilátorů VZT jednotky														propojení AHU kitů (z.č. 1.03a a 1.04a) s řídicí jednotkou stíněnou komunikační a napájecí kabeláží - VZT
	monitoring chodu/poruchy ventilátorů VZT jednotky														

Zařízení č. Pozice	SPŠ Kudelova	Ventilátor			Elektrická energie				Ohřev	Chlazení		Ovládání/monitoruje	Protimrazová ochrana	Napájení	Ovládání Poznámka	
		Množství vzduchu m3/h	Externí tlak Pa	Počet ks	Elektrický příkon jednotkový kW	Elektrický proud jednotkový A	Elektrický příkon celkem kW	Napětí / frekvence V / Hz	Topný výkon R32 kW	Chladicí výkon R32 kW	Kondenzát na výměnících kg/h					
	protimrazovou ochranu rekuprátoru ZZT VZT jednotky															
	monitoring zanášení filtrů VZT jednotky															
	monitoring teplot vzduchu															
	napájení a ovládání elektrického ohříváče															
	napájení a ovládání elektrického vyhřívání odvodů kondenzátu															
	při připojení ethernetového kabelu - možnost ovládání před internet															
	řízení výkonu kondenzačních jednotek (z.č. 1.03 a 1.04) 0-10V dle teploty přiváděného vzduchu															
	monitoring chodu/poruchy kondenzačních jednotek (z.č. 1.03 a 1.04) přes beznapěťový kontakt															
	spouštění a vypínání kondenzačních jednotek (z.č. 1.03 a 1.04) přes beznapěťové kontakty															
	přepínání režimu topení/chlazení kondenzačních jednotek (z.č. 1.03 a 1.04) přes beznapěťové kontakty															
	střídání chodu kondenzačních jednotek (z.č. 1.03 a 1.04) v režimech "master/slave" tak, aby nedošlo k situaci, kdy jedna z kondenzačních jednotek pracuje pořád a druhá se zapíná pouze občas															
1.03	Venkovní kondenzační jednotka Split, Qch nom=10,0 kW, Qt nom =11,2 kW, chladivo R32, Lp(1m)=54,0 dB(A), SEER/SCOP = 5,9/4,0, m=74,0kg	C	-	1	3,20	17,60	3,20	3x400/50						SIL	silové napojení přes samostatně jištěný přívod (doporučené jištění C/16A) a servisní vypínač SIL	
	provozní rozsah chlazení (při venkovní teplotě): -15°C až +50°C															servisní vypínač je dodávkou profese SIL
	provozní rozsah topení (při venkovní teplotě): -20°C až +24°C															
	maximální délka vedení Cu potrubí 50 m															
1.03a	AHU kit pro propojení kondenzační jednotky s výparníkem a jejího řízení, včetně čidla teploty chladiva plynu, čidla teploty chladiva kapaliny, včetně 1 čidla teploty vzduchu s komunikační kabeláží							230V				VZT-RJ		VZT-RJ	silové napojení z řídicí jednotky z.č. 1.02 - VZT ovládání chladicího výkonu 0-10V - VZT z RJ snímání chodu poruchy systému - VZT z RJ	
																propojení AHU kitu s kondenzační jednotkou z.č. 1.03 stíněnou komunikační kabeláží - VZT
																Instalace čidla teploty za výparníkem VZT jednotky - VZT
1.04	Venkovní kondenzační jednotka Split, Qch nom=10,0 kW, Qt nom =11,2 kW, chladivo R32, Lp(1m)=54,0 dB(A), SEER/SCOP = 5,9/4,0, m=74,0kg	C	-	1	3,20	17,60	3,20	3x400/50						SIL	silové napojení přes samostatně jištěný přívod (doporučené jištění C/16A) a servisní vypínač SIL	
	provozní rozsah chlazení (při venkovní teplotě): -15°C až +50°C															servisní vypínač je dodávkou profese SIL
	provozní rozsah topení (při venkovní teplotě): -20°C až +24°C															
	maximální délka vedení Cu potrubí 50 m															
1.04a	AHU kit pro propojení kondenzační jednotky s výparníkem a jejího řízení, včetně čidla teploty chladiva plynu, čidla teploty chladiva kapaliny, včetně 1 čidla teploty vzduchu s komunikační kabeláží							230V				VZT-RJ		VZT-RJ	silové napojení z řídicí jednotky z.č. 1.02 - VZT ovládání chladicího výkonu 0-10V - VZT z RJ snímání chodu poruchy systému - VZT z RJ	
																propojení AHU kitu s kondenzační jednotkou z.č. 1.04 stíněnou komunikační kabeláží - VZT
																Instalace čidla teploty za výparníkem VZT jednotky - VZT
1.05	Kabelový ovladač ke kondenzačním jednotkám			1								VZT		VZT	Kabelový ovladač slouží k počátečnímu nastavení požadovaných parametrů systému chlazení vzduchu ve VZT jednotce při oživování systému po jeho instalaci a k případné diagnostice během revizí systému chlazení - VZT	
	CELKEM						23,4									
Celkem při současnosti					souč.	1,00	23,4									

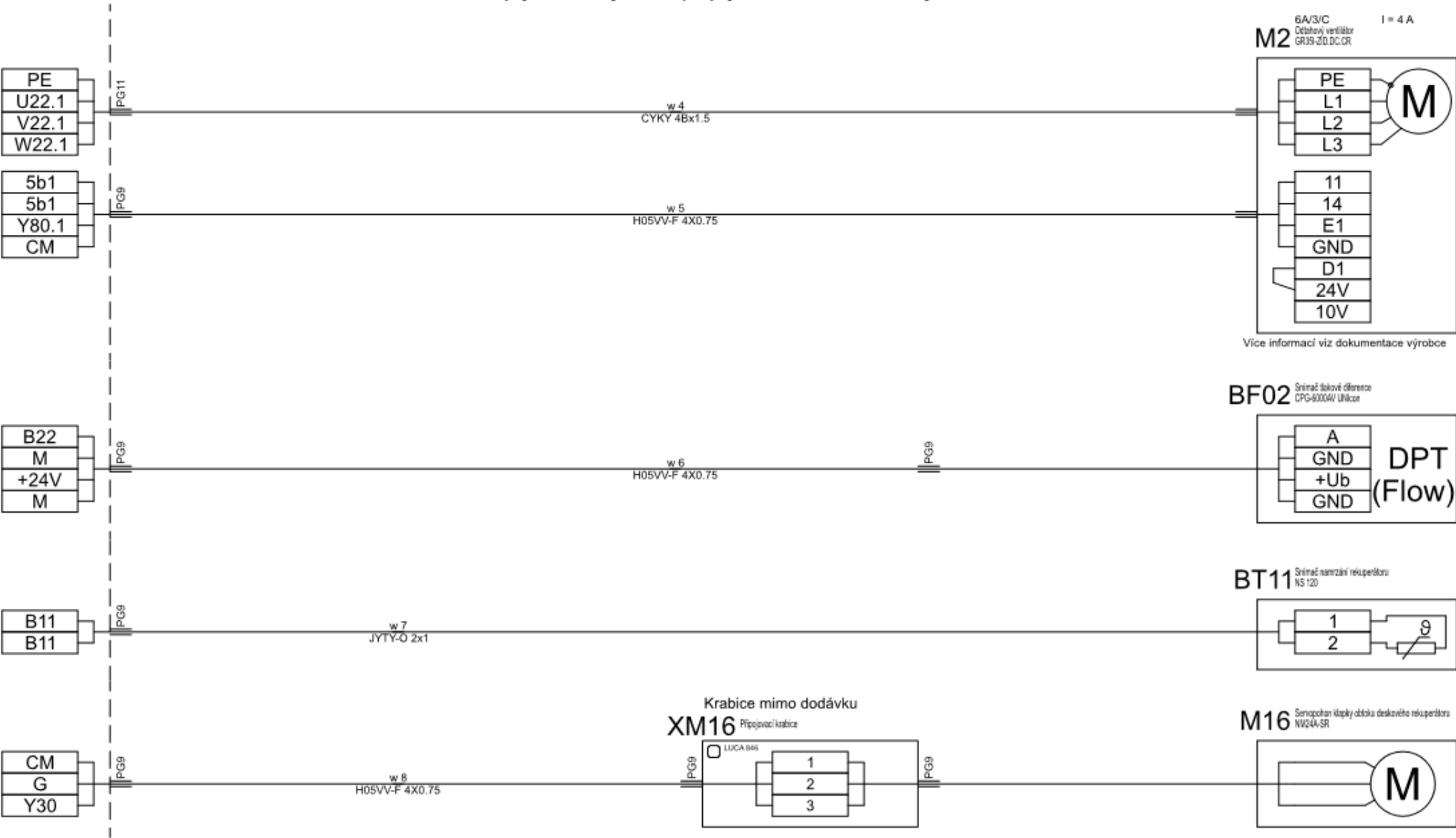
Pozn. Parametry klimatu : zima -15°C, x=1g/kg léto +32°C, 64kJ/kg

Schéma zapojení

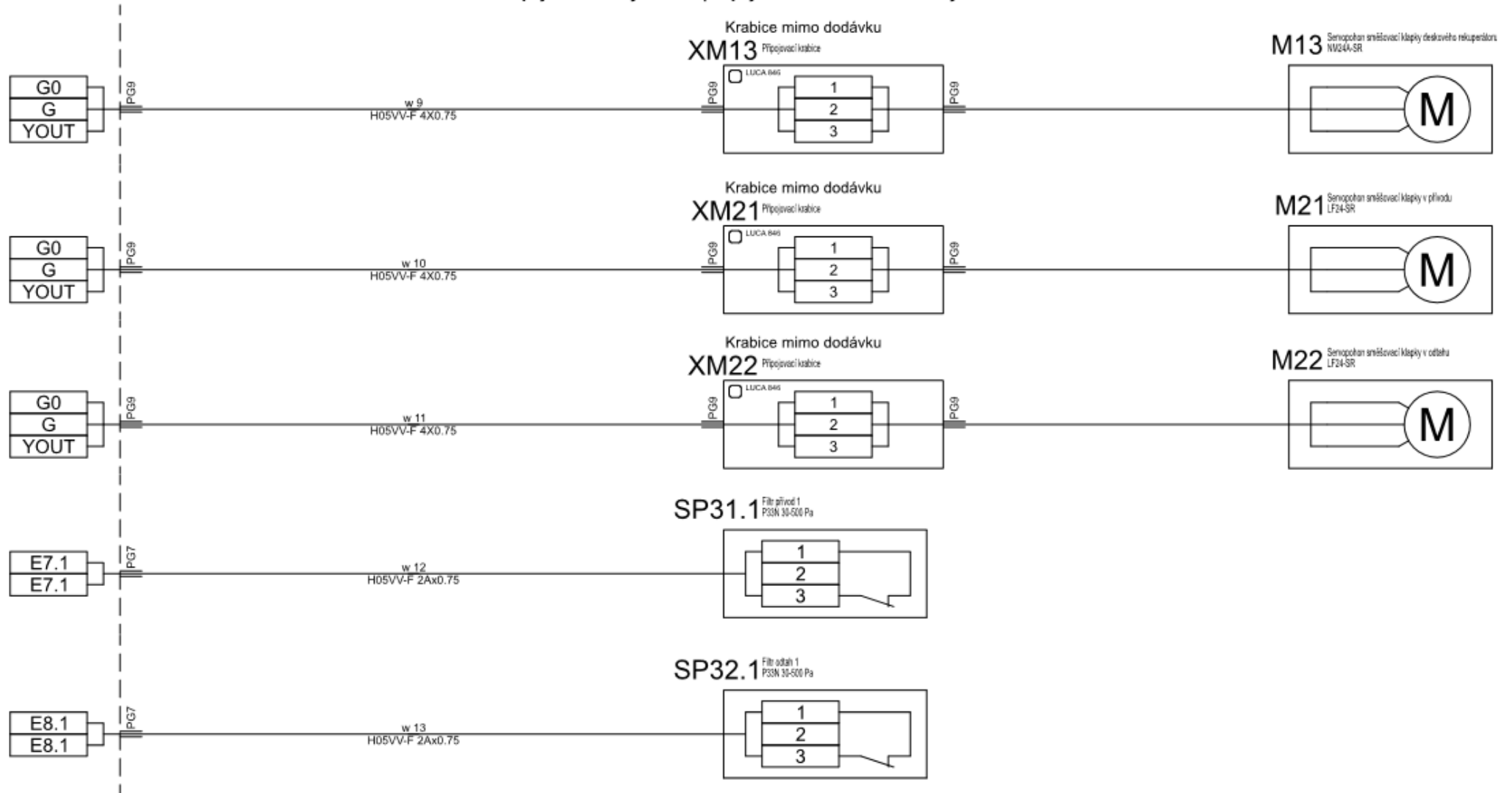
Připojení k řídicí jednotce | Zapojení na vzduchotechnické jednotce



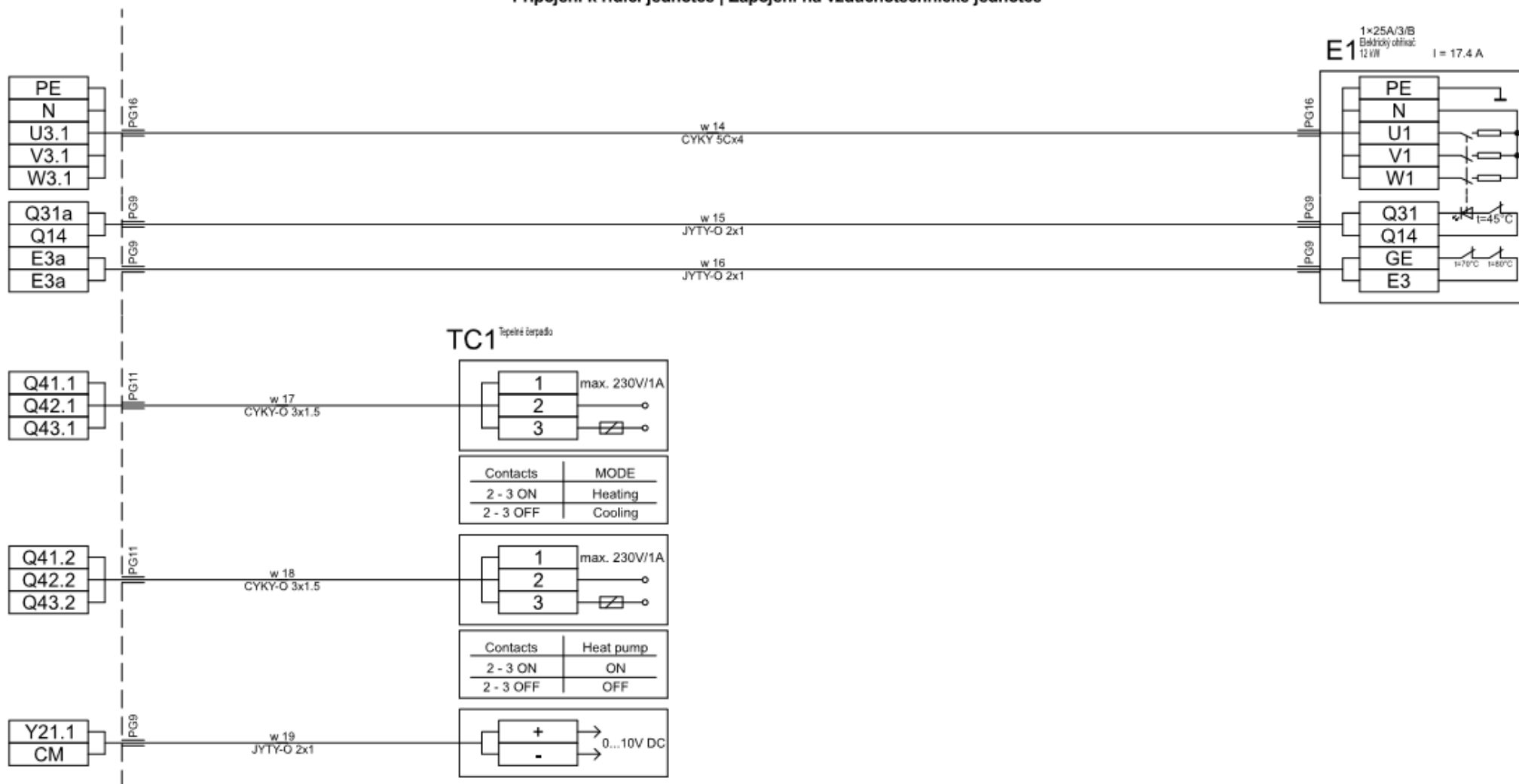
Připojení k řídicí jednotce | Zapojení na vzduchotechnické jednotce



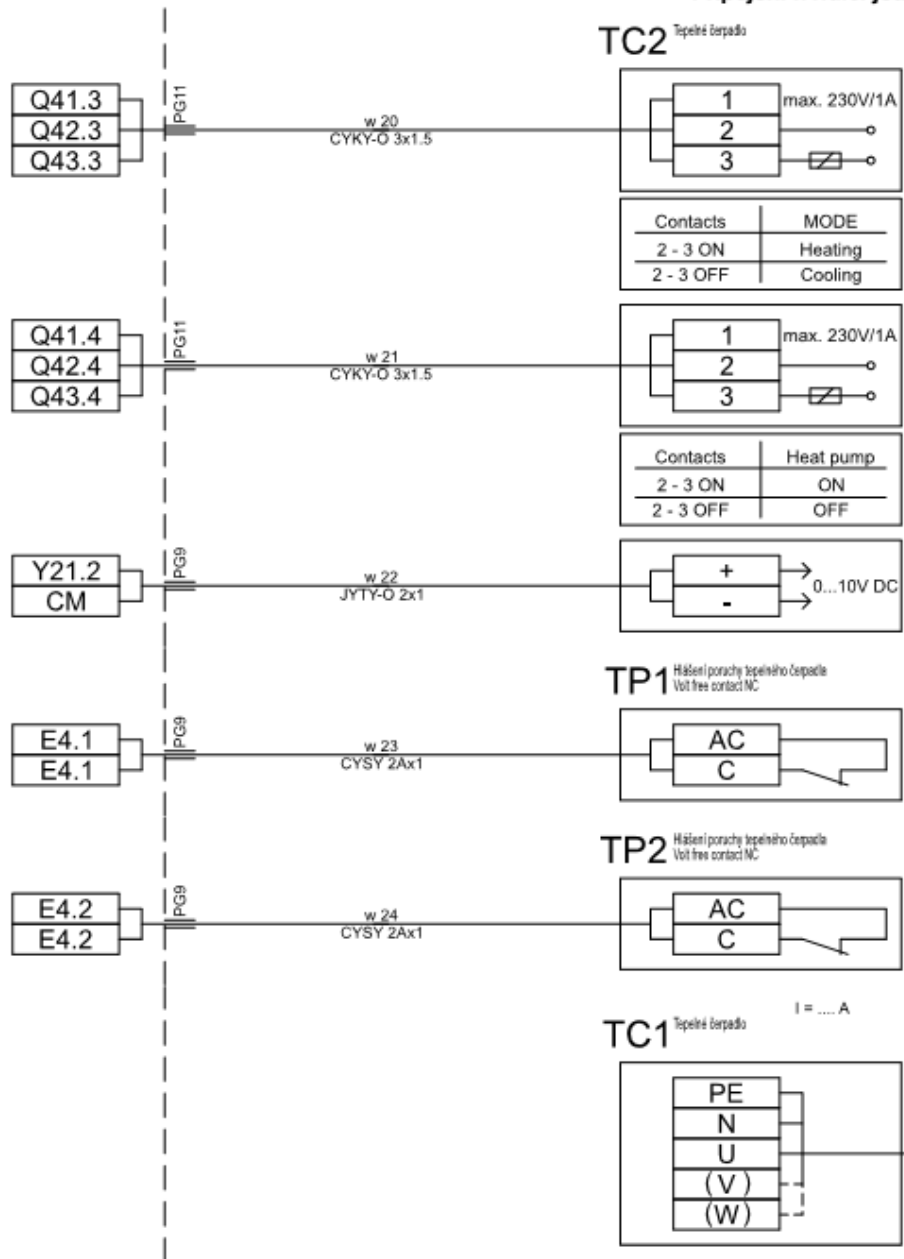
Připojení k řídicí jednotce | Zapojení na vzduchotechnické jednotce



Připojení k řídicí jednotce | Zapojení na vzduchotechnické jednotce



Připojení k řídicí jednotce | Zapojení na vzduchotechnické jednotce

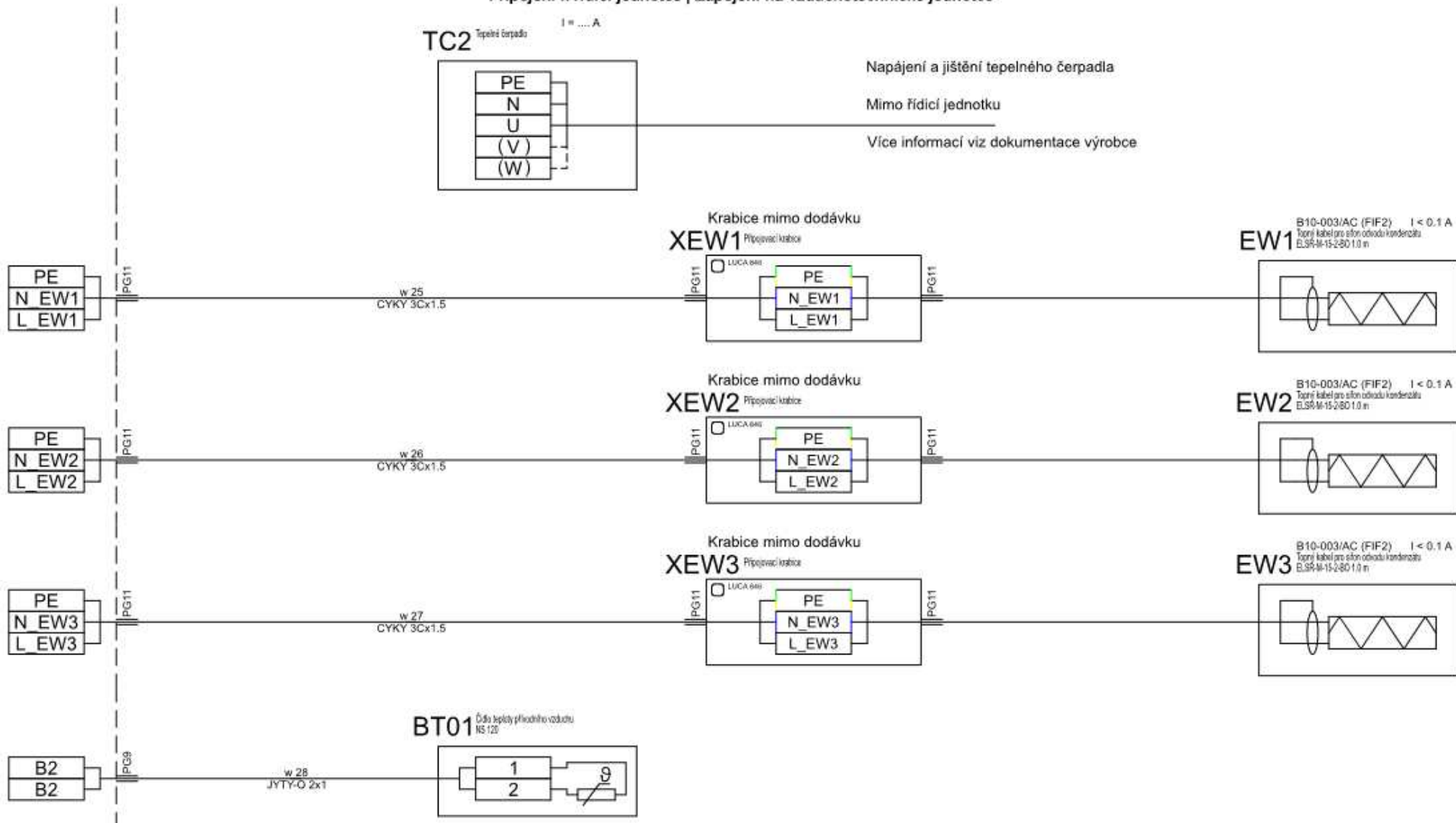


Napájení a jištění tepelného čerpadla

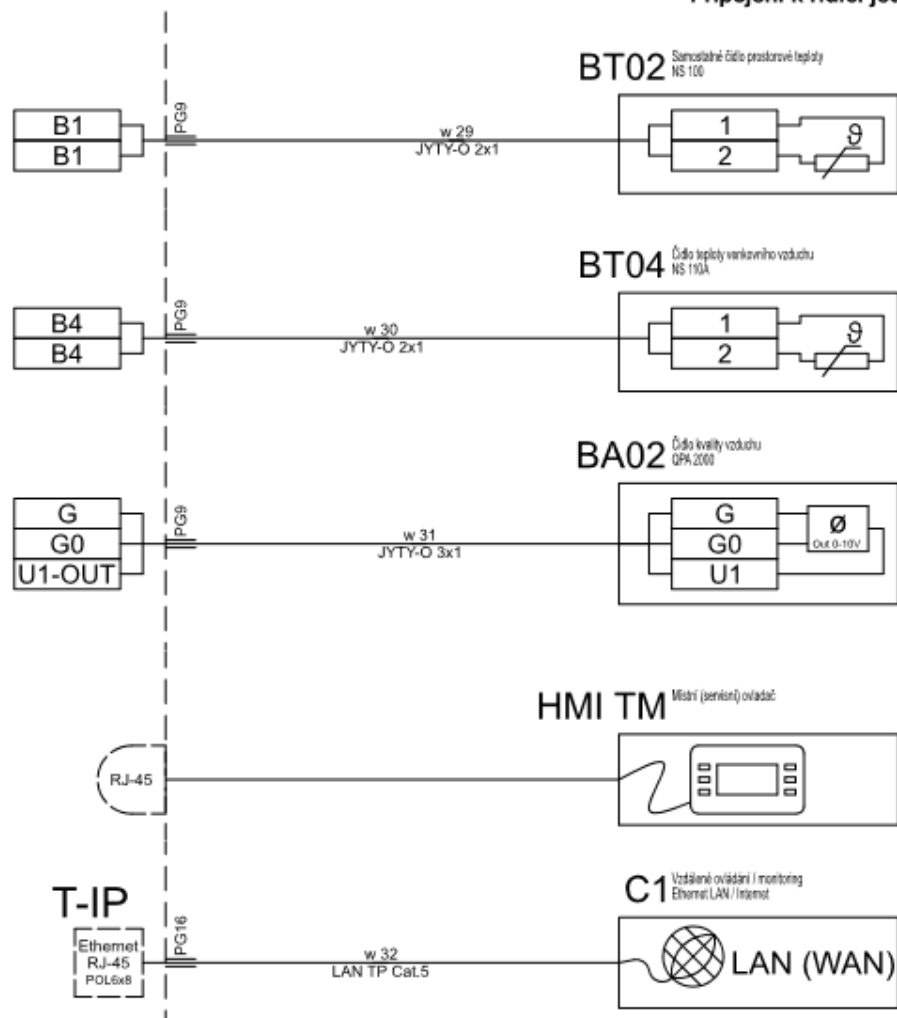
Mimo řídící jednotku

Více informací viz dokumentace výrobce

Připojení k řídicí jednotce | Zapojení na vzduchotechnické jednotce



Připojení k řídicí jednotce | Zapojení na vzduchotechnické jednotce



Připojení k řídicí jednotce | Zapojení na vzduchotechnické jednotce

