

CHVÁLEK

ATELIÉR

NPK, a.s., Pardubická nemocnice, Nadzemní koridor

Dokumentace pro provádění stavby

SO 01 Spojovací koridor 1

Vzduchotechnika a chlazení

Archivní číslo : 23-033-5 / D1.01A.4.3
Zhotovitel : CHVÁLEK ATELIÉR s.r.o.
Kafkova 1064/12
702 00 Ostrava
Hlavní projektant : Ing. Dalibor Staněk
Projektant : Ing. arch. Martin Chválek, MBA
Vypracoval : Ing. Ondřej Hampel
Objednatel : Pardubický kraj
Komenského náměstí 125
532 11 Pardubice
Datum : 05/2024

Obsah:

1	Identifikační údaje	3
2	Výchozí podklady	3
3	Podklady pro dimenzování	4
3.1.	Podklady pro dimenzování	4
3.2.	Bilance tepla.....	4
3.3.	Vnitřní parametry prostředí.....	5
3.3.1.	Teplota vzduchu	5
3.3.2.	Vlhkost vzduchu	5
3.3.3.	Tlakové poměry.....	5
3.4.	Požadavky na ochranu proti hluku	5
4	Potrubí.....	6
5	Izolace.....	6
6	Zařízení VZT-01 – Větrání koridoru.....	6
6.1	Koncepce vzduchotechniky.....	6
6.2	Množství větracího vzduchu.....	6
6.3	Vzduchotechnická jednotka - VZT01.....	7
6.4	Transport VZT jednotky.....	7
6.5	Měření a regulace	7
7	Zařízení KL-01	7
8	Požadavky na navazující profese.....	8
8.1	Stavba.....	8
8.2	Elektro.....	8
9	Požární řešení.....	8
10	Čistění vzduchotechnických rozvodů a jednotek.....	8
11	Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu zařízení	9
12	Závěrečné pokyny	9
13	Parametry zařízení	10
13.1	Zařízení VZT 01	10
13.2	Parametry chladicích zařízení.....	10
14	Schéma VZT jednotek.....	11
14.1	Zařízení VZT-01	11

1 Identifikační údaje

Projekt je ve stupni DPS a řeší instalaci vzduchotechnicky a chlazení v prostorách nadzemního spojovacího koridoru v nemocnici v Pardubicích. Jedná se o prostor, který se bude v létě chladit pomocí split jednotky a v zimním období se bude temperovat. Prosklené části jsou v určitých částech opatřeny pevnými venkovními slunolamy.

2 Výchozí podklady

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů

- projektová dokumentace stavební části
- technické podklady výrobců zařízení

Při projektovém řešení se kromě výše uvedených podkladů vychází ze závazných podmínek těchto platných českých norem, směrnic a předpisů:

ČSN EN 15665/Z1: 2009. Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov. ÚNMZ 2011.

- Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci se změnami: 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb.
- Vyhláška č. 6/2003 Sb. kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.
- Nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nebezpečnými účinky hluku a vibrací.

ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků

– Požadavky.

- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby se změnami: 20/2012 Sb.
- Vyhláška č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných se změnami: 602/2006 Sb.
- Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých se změnami: 343/2009 Sb.
- ČSN EN 15251: 2010. Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky. ÚNMZ 2010.
- ČSN EN 15423 Větrání budov - Protipožární opatření vzduchotechnických systémů.
- ČSN EN 12792 Větrání budov - Značky, terminologie a grafické značky.
- ČSN EN 13053+A1 Větrání budov - Vzduchotechnické manipulační jednotky - Hodnocení a provedení jednotek, prvků a částí.
- ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy.
- ČSN EN 15241 Větrání budov - Výpočtové metody pro stanovení energetických ztrát způsobených větráním a infiltrací v budovách.
- ČSN EN 15242 Větrání budov - Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně infiltrace.

- ČSN EN 13142 Větrání budov - Součásti/výrobky pro větrání obytných budov - Požadované a volitelné výkonové charakteristiky.
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov.
- ČSN 013454 Technické výkresy - instalace - Vzduchotechnika, klimatizace.
- ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu.
- Vyhláška 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.
- Vyhláška č. 97/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 238/2011 Sb. o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch.
- Zákon č. 262/2006 Sb. - Zákoník práce a související předpisy.

3 Podklady pro dimenzování

3.1. Podklady pro dimenzování

Venkovní zimní výpočtová teplota	-15 °C/90 %
Venkovní letní výpočtová teplota	+32 °C/38 %

Místní podmínky

▪ Lokalita	Pardubice
▪ Nadmořská výška	240 m.n.m.
▪ Návrhová nejnižší venkovní teplota t_e	-15 °C
▪ Průměrná vnější teplota t_{es} během topného období pro $t_{em} = +13$ °C	+4,3 °C
▪ Délka otopného období pro $t_{em} = +13$ °C	225 dní

Parametry budovy

Vnější zdi - hodnota souč.	$U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Střecha	$U = 0,0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okna s izolačním dvojsklem	$U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dveře	$U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Na proslených částech koridoru budou použity pevné venkovní žaluzie umístěné dle PD.

3.2. Bilance tepla

Vytápění

Potřeba tepla byla stanovena pro temperaturu objektu na 10 na 17,6kW. Tuto potřebu tepla bude zajišťovat Split jednotka pomocí vnitřních jednotek.

Vnitřní výpočtová hodnota:	10°C
Potřeba tepla:	17,6°C
Celkový topný výkon Split jednotky:	22,4kW

Chlazení

Potřeba chladu byla stanovena pro teplotu 26°C na 18,2kW. Tuto potřebu chladu bude zajišťovat Split jednotka pomocí vnitřních jednotek.

3.3. Vnitřní parametry prostředí

3.3.1. Teplota vzduchu

Teplota vzduchu:

Výpočtová teplota venkovního vzduchu v zimním období $t_e = -15\text{ °C}$

Teplota přiváděného vzduchu v zimním období: $T_i = +15\text{ °C}$

Navržený systém slouží v zimním období k temperaci objektu na 10°C a v létě k chlazení na 26°C. Tepelné ztráty a zisky objektu jsou částečně hrazeny podstropními jednotkami systému Multi split.

Vlhkost vzduchu:

Zařízení nepracují s kontrolovanou úpravou vlhkosti přiváděného vzduchu.

Tlakové poměry:

Zařízení je rovnotlaké, s rovnovážným poměrem přiváděného a odváděného vzduchu.

Kvalita dopravovaného vzduchu:

Pro přívod vzduchu bude sloužit čerstvý venkovní vzduch nasávaný na fasádě objektu. Výfuk znehodnoceného vzduchu bude napojen na fasádu tak, aby nebyl ovlivněn přívodní vzduch. Odváděný vzduch neobsahuje žádné významné škodliviny.

3.3.2. Vlhkost vzduchu

Zařízení VZT 1 nepracuje s kontrolovanou úpravou vlhkosti přiváděného vzduchu.

3.3.3. Tlakové poměry

Zařízení VZT 1 – Větrání 2.NP je rovnotlaké, s rovnovážným poměrem přiváděného a odváděného vzduchu.

3.4. Požadavky na ochranu proti hluku

Hlučnost VZT zařízení musí vyhovět ustanovení nařízení vlády 272/2011 Sb. - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku. Hlukový limit pro chráněný vnitřní prostor stavby činí podle nařízení vlády $L_{Aeq,T} = 50\text{ dB}$ v pracovní době.

Zdrojem hluku jsou ventilátory vzduchotechnických větracích jednotek.

- VZT jednotky nebudou instalované v pobytových prostorách.
- VZT potrubí bude zavěšeno na stropě s pružným uložením např. s gumovou výstelkou. Závítové tyče budou umístěny do závěsové techniky přes tlumicí gummy (tlumič závěsu).
- V místě průchodu vzduchovodu stavební konstrukcí bude provedeno pružné oddělení (dilatace) mezi vzduchovodem a stavební konstrukcí.
- Potrubní rozvody v pobytových prostorách budou navrženy na nižší rychlost proudění vzduchu.

- Chladicí zařízení (vnitřní) jsou navržena na nízkou hladinu hluku

4 Potrubí

Potrubní rozvody budou provedeny kombinací kruhového potrubí "SPIRO" třídy těsnosti B a laminátových VZT hadic vyrobených z několika vrstev hliníku.

Dále bude použito čtyřhranné pozinkované potrubí u výfukových/sacích mřížek. Veškeré potrubí bude vedeno v blízkosti stropní konstrukce pokud nebude uvedeno jinak.

5 Izolace

V projektu není uvažováno s tepelnou ani hlukovou izolací.

6 Zařízení VZT-01 – Větrání koridoru

6.1 Koncepce vzduchotechniky

Větrání koridoru ve 2.NP v objektu bude pomocí vzduchotechnických jednotek s protiproudovým výměníkem. Zařízení jsou navržena jako rovnotlaké. VZT jednotky budou umístěn v podhledu koridoru.

Potrubní rozvody budou provedeny z kruhového pozinkovaného potrubí s těsností třídy B a vzduchotechnických hadic. Vzduchotechnické rozvody budou vedeny v podhledech v jednotlivých místnostech.

Sání čerstvého vzduchu bude do jednotky přivedeno z fasády přes protidešťovou žaluzii.

Výfuk znehodnoceného vzduchu bude přes fasádu do venkovního prostoru.

Přívod vzduchu do větraného prostoru bude pomocí difuzorů, umístěných ve stropu koridoru.

Z místností bude znečištěný vzduch odsáván pomocí difuzorů umístěných na potrubí.

6.2 Množství větracího vzduchu

Množství větracího vzduchu do jednotlivých prostor bylo stanoveno podle násobnosti výměny vzduchu.

Tabulka místností zař. VZT-01

Číslo místnosti	Název místnosti	Plocha (m ²)	Objem (m ³)	Množství vzduchu na přívodu (m ³ /h)	Množství vzduchu na odvodu (m ³ /h)	Výměna vzduchu (x/hod)
203	Koridor	97,7	309,8	500	500	1,6
203	Koridor	97,7	309,8	500	500	1,6
203	Koridor	97,7	309,8	500	500	1,6

Celkové množství přiváděného vzduchu činí V= 1500 m³/h.

Celkové množství odváděného vzduchu činí V= 1500 m³/h.

Celková násobnost výměny vzduchu.....1,6x/hod

6.3 Vzduchotechnická jednotka - VZT01

Pro větrání prostor je použita kompaktní přívodní a odvodní VZT rekuperační jednotka s protiproudovým výměníkem. VZT jednotka se skládá z panelových filtrů přívod vzduchu F7 (ePM1 60 %) a odvod vzduchu M5 (ePM10 60%), nízkoenergetických ventilátorů a rekuperátoru.

Deklarovaná účinnost protiproudého rekuperátoru je 70 % dle EN 308.

Nízké vnitřní tlakové ztráty a filtry s velkou filtrační plochou redukuje spotřebu elektrické energie na minimum.

Jednotka bude vyfukovat čerstvý vzduch v horizontálním směru pod pohledem, kde dojde k jeho distribuci do místnosti. Ve spodní části jednotky dochází k sání znehodnoceného vzduchu a následný výfuk do komínového průduchu. Jednotka je vybavena plně propojeným řídicím systémem včetně teplotních čidel a externího ovladače. Vestavěný řídicí systém umožňuje regulovat vzduchový výkon, teplotu, rekuperaci tepla a čas provozu. Bude napojena na mobilní aplikaci.

6.4 Transport VZT jednotky

Jednotky VZT budou na stavbu transportovány pomocí proškolených zaměstnanců realizační firmy.

6.5 Měření a regulace

VZT jednotky jsou vybaveny vlastní vestavěnou regulací.

Regulace bude zajišťovat zejména časové ovládání provozu VZT jednotky, regulaci otáček ventilátorů VZT jednotky dle požadovaného výkonu.

VZT jednotka bude ovládána pomocí Bluetooth pomocí aplikace na PC nebo mobilním zařízení kde bude možné nastavit parametry větrání.

7 Zařízení KL-01

Pro udržení příznivé teploty v letním období je navržen klimatizační systém obecně označován jako Multi-Split. Systém je tvořen venkovní jednotkou, která bude umístěna na fasádě objektu, vedle stávajících chladicích jednotek. Jednotka bude instalována na galvanicky pozinkovanou ocelovou konzoli. Na tuto jednotku bude napojen potrubní systém měděného potrubí s náplní chladiva, komunikační kabel a příslušné vnitřní jednotky.

Jednotky budou sloužit primárně ke chlazení a k temperaci v zimním období.

Vnitřní jednotky KL-02 budou v kanálovém provedení a budou umístěny v podhledu koridoru. Vnitřní jednotka KL-03 bude v parapetním provedení a bude umístěna pod oknem.

Venkovní jednotka bude vybavena invertorem, tj. plynulou regulací otáček kompresoru. Toto minimalizuje potřebu elektrické energie v závislosti na okamžité potřebě chladu. Měděné potrubí s náplní chladiva bude vedeno ke každé vnitřní jednotce samostatně. Souběžně s Cu potrubím bude veden komunikační kabel, který propojí venkovní a vnitřní jednotky. Komunikační kabel je zároveň i napájecí kabel. Každá jednotka je vybavena ventilátorem s regulací otáček a výparníkem. Kondenzát vznikající během chlazení bude odváděn v rámci profese ZTI. Systém je vybaven vlastní MaR. Venkovní jednotka bude napojena na samostatný silový přívod. Jednotka bude vybavena komunikačním zařízením pro možnost napojení nadřazené MaR z velína.

Tabulka místností zař. KL-01:

Číslo místnosti	Název místnosti	Plocha (m ²)	Objem (m ³)	Plocha okna (m ²)	Plocha stěny (m ²)	Tep. Zátěž (kW)	Tep. ztráty (kW)	Inst. Výkon Vyt. (kW)	Inst. Výkon Chl. (kW)
203	koridor	293,5	929,5	304,4	265,7	18,2	17,6	122,4	22,4

Celkový chladicí a topný výkon je **22,4 kW**.

8 Požadavky na navazující profese

8.1 Stavba

- Vytvoření prostupů
 - Instalace revizních dvířek do SDK podhledů
 - Stavební práce budou prováděny za provozu budovy. Průběh stavebních prací je třeba koordinovat s uživatelem.
- Profese stavba je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

8.2 Elektro

Připojení VZT jednotek na elektrickou síť.

Připojení chladících jednotek na elektrickou síť. Venkovní jednotku připojit na samostatný silový přívod.

Parametry VZT viz tabulka parametrů v příloze.

Profese elektro bude předmětem samostatné části projektové dokumentace.

Zajistit požadované ovládání, ochrana před nebezpečným dotykem a lesem ve smyslu příslušných ČSN

9 Požární řešení

Řešený úsek je dle PBR brán jako jeden samostatný požární úsek. Protipožární opatření nejsou nutná.

V případě, že VZT potrubí prochází více požárními úseky, ale jeho průřezová plocha nepřesahuje 40.000mm², není nutné toto potrubí osazovat požární klapkou.

Vzájemná vzdálenost dvou potrubí v místě průchodu nesmí být menší než 500 mm.

Chlazení splňuje dle ČSN EN 378-1-4 maximální množství chladiva, není proto žádné zapotřebí žádné další protipožární opatření.

10 Čištění vzduchotechnických rozvodů a jednotek

Udržování čistoty VZT zařízení se provádí dle ČSN EN 15 780. Pro správnou funkčnost a čistotu vzduchu je nutné vzduchotechnické zařízení v pravidelných intervalech kontrolovat případně čistit. Díky pravidelnému čištění vzduchotechniky se prodlužuje životnost zařízení a zároveň dochází ke snížení spotřeby elektrické energie. Čištění dále pozitivně ovlivňuje kvalitu vnitřního prostředí. Kontrola funkčnosti a čistoty vzduchotechnického zařízení je součástí správné údržby vzduchotechnických zařízení.

Především by měly být kontrolovány tyto části vzduchotechniky: VZT jednotka a všechny její komponenty, přívodní vzduchovody včetně všech součástí (např. výústky, tlumiče hluku, regulátory průtoku vzduchu, klapky atd.), odváděcí, sací a výfukové vzduchovody včetně všech součástí.

Interval čištění vychází ze znečištění zařízení. Čistota nebo znečištění se v první řadě hodnotí vizuálně, což může být potvrzeno měřením. Zařízení musí být zkontrolováno jak při posuzování potřeby čištění, tak při ověřování výsledku čištění. Pokud jsou při kontrole čistoty zjištěny nedostatky, je nutné vzduchotechnické zařízení vyčistit.

Doporučují se následující četnosti kontrol čistoty vzduchotechnických zařízení:

- Kontrola VZT jednotky – po 6 měsících
- Kontrola a případná výměna filtrů – po 6 měsících
- Kontrola vzduchovodů – po 24 měsících

11 Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu zařízení

Montáž vzduchotechniky musí být prováděna odbornou firmou s vyučenými pracovníky, zaškolenými rovněž v předpisech o bezpečnosti práce. V průběhu montážních prací budou dodržovány obvyklé montážní postupy a montážní předpisy výrobců jednotlivých zařízení. Všechny kovové součásti rozvodů a zařízení musí být při montáži vodivě pospojovány pro potřebu uzemnění.

VZT potrubí musí být zavěšeno na systémových závěsech s pružným uložením např. s gumovou výstelkou. Závěsné tyče musí být umístěny do závěsové techniky přes tlumící gumy (tlumič závěsu). V místě průchodu vzduchovodu stavební konstrukcí musí být provedeno **pružné oddělení (dilatace) mezi vzduchovodem a stavební konstrukcí**.

Prvky vzduchotechnického zařízení je nutné chránit proti znečištění při dopravě, skladování i montáži. Před montáží jednotlivých prvků je nutné prověřit jejich čistotu, případně znečištěné prvky vyčistit. V průběhu montáže je třeba již namontované rozvody chránit před dalším znečištěním ze stavební činnosti. **VZT potrubí a další prvky musí být řádně utěsněny proti vniknutí prachu ze stavební činnosti**. Po montáži je nutné celé zařízení VZT zkontrolovat, případně vyčistit.

Po dokončení montáže proběhne oživení vzduchotechnických zařízení, jejich vyregulování na projektované parametry a přeměření jejich výkonů a hlučnosti. Po provozních zkouškách provede dodavatel poučení provozovatele o obsluze a údržbě vzduchotechniky. Přejímka zařízení může proběhnout až po úplném dokončení plně provozuschopných zařízení, včetně nátěrů, izolací a podmiňujících instalací navazujících profesí.

Obsluha vzduchotechnických zařízení bude spočívat v ovládání a v kontrole chodu jednotlivých zařízení, a dále v kontrole dosahovaných parametrů a stavu zařízení. Bude prováděna zaškoleným personálem. Pro tento účel si provozovatel zajistí provozní řád vzduchotechniky, který bude součástí provozního řádu všech technických zařízení areálu. Údržba bude zahrnovat řadu cyklicky prováděných činností, které musí být v souladu s pokyny výrobců jednotlivých zařízení a s platnými provozními normami a předpisy. Pro praktické provádění údržby bude nutné vydání interního předpisu pro obsluhu a údržbu vzduchotechniky, který se stane součástí provozního řádu veškeré domovní techniky. Údržba klimatizačních a větracích zařízení, vyžadující odbornou kvalifikaci, může být sloučena s údržbou dalších technických zařízení, resp. může být zajišťována na smluvním základě oprávněnou odbornou firmou.

12 Závěrečné pokyny

Materiály a zpracování budou v souladu s požadavky a v rámci příslušných zákonů a norem EU. Jestliže neexistuje žádná takováto norma, materiály a zpracování budou splňovat požadavky uznávané národní normy, které jsou uvedeny v technické specifikaci. Veškeré použité materiály musí být použity nové a musí mít 1. jakostní třídu, pokud není v projektu požadováno jinak. Pokud projekt obsahuje požadavky nebo odkazy na jednotlivá obchodní jména nebo označení výrobků, výkonů nebo obchodních materiálů, které platí pro určitého podnikatele za příznačné, slouží tyto pro specifikaci jejich funkčních a estetických vlastností. Tyto výrobky a materiály lze nahradit technicky a kvalitativně obdobnými řešeními, avšak s minimálně stejnými technickými parametry, výkony a kvalitou. Standard stavby a použitých materiálů může být stanoven v této projektové dokumentaci formou uvedení názvu výrobku (či výrobce), který příslušný standard reprezentuje. Označení materiálů (je-li uvedeno) tak slouží pouze k určení nejnižších standardů kvality díla. Uchazeč může navrhnout ekvivalentní dodávky a materiály, avšak s minimálně stejnými technickými parametry, výkony a kvalitou.

13 Parametry zařízení

13.1 Zařízení VZT 01

VZT zařízení		Základní parametry				ZZT		El. příkon	Přívodní ventilátor		Odvodní ventilátor		Elektrický ohřívač		Ohřívač	Chladič
Číslo zařízení	Popis	Typ jednotky	Hmotnost [kg]	Množství vzduchu [m3/h]	dpext [Pa]	Typ	Teplotní účinnost (%)	Celkem [W]	Instalovaný příkon [W]	Využitý příkon [W]	Instalovaný příkon [W]	Využitý příkon [W]	Instalovaný výkon (kW)	Využitý výkon (kW)	Výkon [kW]	Výkon [kW]
VZT-01	Větrání 2.NP	horizontální	40	500	150	protiproud	70	120	169	89,5	169	82,8	1,670	120	-	-

Zařízení	Ecodesign	Elektro	Třída filtrace		Hladina akustického výkonu
Číslo zařízení	Splňuje ErP 2018	Napětí [V]	Přívod	Odvod	dB(A)
VZT -01	ANO	1x230	F7 (ePM1 60 %)	M5 (ePM10 60 %)	50

13.2 Parametry chladících zařízení

Zařízení pro chlazení		Základní parametry			Elektro					Hladina akustického výkonu
Číslo zařízení	Popis	Počet kusů	Hmotnost [kg] (vnější/vnitřní)	Typ chladiva	Celkový instal. příkon [kW]	Instal. příkon [kW]	Napětí	Nominální výkon [kW]	Instalovaný Výkon [kW]	Okolí dB(A) (vnější/vnitřní)
KL-01	chlazení 2.NP	1	87	R410A	7,83	7,83	3x400	7,83	22,4	57/73

Pozn.: Chladivo možno zaměnit za např. R32

14 Schéma VZT jednotek

14.1 Zařízení VZT-01

