



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VZDUCHOTECHNIKA BAZÉNU V RODINNÉM DOMĚ

AIRCONDITIONING OF SWIMMING POOL IN A FAMILY HOUSE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Patrik Čaniga

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Patrik Čaniga
Název	Vzduchotechnika bazénu v rodinném domě
Vedoucí práce	doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	24. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Stavební dokumentace zadané budovy

České i zahraniční právní předpisy a technické normy

Odborná literatura

Zdroje na internetu

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah 12 až 20 stran

B. Výpočtová část

analýza objektu – rozdělení zadané dispozice na funkční celky, koncepce řešení tepelné bilance,

průtoky vzduchu, tlakové poměry

distribuce vzduchu,

dimenzování potrubí a tlaková ztráta,

úpravy vzduchu návrh VZT jednotek (hx diagramy),

útlum hluku

izolace VZT potrubí

C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: výkresy dvoučarově, půdorysy + řezy (řešené místnosti, strojovna) legenda prvků, 1:50 (1:100) – budou uloženy samostatně jako přílohy, technická zpráva (tabulka místností, tabulka zařízení), položková specifikace, funkční (regulační) schéma,

Počet VZT zařízení a rozsah projektu určí vedoucí práce

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem vzduchotechnických zařízení rodinného domu s vnitřním bazénem. Zatímco prostor bazénu bude klimatizován, zbývající části objektu budou větrané převážně teplovzdušně a částečně přirozeně. Teoretická část je zaměřena na vnitřní mikroklima staveb, psychometrii vlhkého vzduchu a problematiku bazénových jednotek. Projektová a výpočtová část je zpracována na úrovni prováděcího projektu.

KLÍČOVÁ SLOVA

vzduchotechnika, bazénová hala, rodinný dům, tepelné ztráty, tepelné zisky, průtoky vzduchu, koncové prvky, dimenzování potrubí, vzduchotechnická jednotka, hluk, odvlhčení, zpětné získávání tepla, tepelné čerpadlo

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the design of HVAC equipment for a family house with an indoor pool. The indoor pool will be air-conditioned, other parts of the building will be ventilated mostly with hot air system and partly naturally. The theoretical part is focused on internal microclimate of buildings, psychrometry of humid air and problematic of air handling pool units. Project and calculation parts are designed at the realization project level.

KEYWORDS

air-conditioning, pool hall, family house, heat losses, heat gains, air flow, air terminal element, sizing of ducting, air handling unit, noise, dehumidification, heat recovery, heat pump

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Patrik Čaniga *Vzduchotechnika bazénu v rodinném domě*. Brno, 2018. 173 s., 49s. příl.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických
zařízení budov. Vedoucí práce doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Vzduchotechnika bazénu v rodinném domě* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 24.5.2019

Patrik Čaniga
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Vzduchotechnika bazénu v rodinném domě* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24.5.2019

Patrik Čaniga
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Aleši Rubinovi, Ph.D., za trpělivost, ochotu, odborné rady a čas, který mi při zpracování práce věnoval. Zároveň můj vděk patří rodině a přátelům za jejich podporu a trpělivost.

OBSAH

ÚVOD	11
ČÁST A – TEORETICKÁ ČÁST.....	12
ÚVOD DO TEORETICKÉ ČÁSTI	13
1. VNITŘNÍ MIKROKLIMA	14
2. PSYCHROMETRIE VLHKÉHO VZDUCHU	17
2.1. <i>Parciální tlaky.....</i>	<i>17</i>
2.2. <i>Stav nasycení.....</i>	<i>18</i>
2.3. <i>Hustota vlhkého vzduchu</i>	<i>19</i>
2.4. <i>Entalpie vlhkého vzduchu.....</i>	<i>19</i>
2.5. <i>Ohřev vlhkého vzduchu</i>	<i>21</i>
2.6. <i>Ochlazování vlhkého vzduchu</i>	<i>21</i>
2.7. <i>Vlhčení vzduchu.....</i>	<i>22</i>
2.8. <i>Odvlhčování vlhkého vzduchu</i>	<i>23</i>
2.9. <i>Mísení proudů vzduchu</i>	<i>24</i>
3. BAZÉNOVÉ JEDNOTKY	25
3.1. <i>Odpar z vodní hladiny</i>	<i>25</i>
3.2. <i>Trichloramin (NCl₃).....</i>	<i>27</i>
3.3. <i>Zpětné získávání tepla (ZZT).....</i>	<i>28</i>
3.4. <i>Provedení bazénových jednotek REMAK.....</i>	<i>30</i>
3.5. <i>Vybrané režimy bazénové jednotky REMAK.....</i>	<i>31</i>
ČÁST B – VÝPOČTOVÁ ČÁST.....	33
1. ANALÝZA OBJEKTU	34
1.1. <i>Lokalita – Klimatické podmínky</i>	<i>34</i>
1.2. <i>Rozdělení na funkční celky</i>	<i>34</i>
1.3. <i>Vnitřní návrhové hodnoty</i>	<i>39</i>
1.4. <i>Skladby konstrukcí a součinitele prostupu tepla U [W*m⁻²*K⁻¹]</i>	<i>40</i>
2. TEPELNÉ BILANCE	44
2.1. <i>Tepelné ztráty</i>	<i>44</i>
2.2. <i>Vodní zisky.....</i>	<i>48</i>
2.3. <i>Tepelná zátěž</i>	<i>51</i>
1.1. <i>Výsledek tepelných bilancí</i>	<i>54</i>
2. PRŮTOKY VZDUCHU, TLAKOVÉ POMĚRY	55
2.1. <i>Pracovní rozdíl teplot vzduchu VZT 2</i>	<i>55</i>
2.2. <i>Přívod VZT 2-stanovení průtoku, teploty a měrné vlhkosti vzduchu</i>	<i>55</i>
2.2.1. <i>Čerstvý vzduch</i>	<i>56</i>
2.2.2. <i>Cirkulační vzduch</i>	<i>56</i>
2.3. <i>Odvod VZT 2 -stanovení průtoku vzduchu.....</i>	<i>57</i>
2.4. <i>Přívod VZT 1-stanovení průtoku, teploty a měrné vlhkosti vzduchu</i>	<i>57</i>
2.5. <i>Odvod VZT 1 -stanovení průtoku vzduchu.....</i>	<i>57</i>
3. TLAKOVÉ POMĚRY	58
4. DISTRIBUCE VZDUCHU.....	61
4.1. <i>Distribuční elementy pro přívod vzduchu zařízení VZT2.....</i>	<i>61</i>
4.2. <i>Distribuční elementy pro odvod vzduchu zařízení VZT 2</i>	<i>67</i>

4.3.	<i>Distribuční elementy pro přívod vzduchu zařízení VZT 1</i>	69
4.4.	<i>Distribuční elementy pro odvod vzduchu zařízení VZT 1</i>	70
5.	DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ A TLAKOVÁ ZTRÁTA	71
5.1.	<i>Podklady pro dimenzování</i>	71
5.2.	<i>Dimenzování potrubí a tlakové ztráty pro zařízení VZT 2- přívod</i>	75
5.3.	<i>Dimenzování potrubí a tlakové ztráty pro zařízení VZT 2- odvod</i>	78
5.4.	<i>Dimenzování potrubí a tlakové ztráty pro zařízení VZT 1- přívod</i>	80
5.5.	<i>Dimenzování potrubí a tlakové ztráty pro zařízení VZT 1- odvod</i>	86
6.	NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ	90
6.1.	<i>Technická specifikace zařízení VZT 2</i>	90
6.2.	<i>Technická specifikace zařízení VZT 1</i>	114
6.3.	<i>Technická specifikace zařízení VZT 4</i>	133
7.	ÚTLUM HLUKU	134
7.1.	VÝPOČET HLADINY AKUSTICKÉHO TLAKU VE VOLNÉM PROSTORU.....	135
7.2.	<i>Hladina akustického tlaku v místnosti 0102 BAZÉN</i>	139
8.	IZOLACE VZT POTRUBÍ	143
8.1.	<i>Návrh izolace pro VZT 1</i>	143
8.2.	<i>Návrh izolace pro VZT 2</i>	143
8.3.	<i>Posouzení povrchové kondenzace</i>	143
ČÁST C – PROJEKTOVÁ ČÁST		147
1.	TECHNICKÁ ZPRÁVA	148
1.1.	ÚVOD	148
1.2.	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ.....	148
1.3.	VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ	149
1.4.	VÝPOČTOVÉ HODNOTY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ	149
1.5.	ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ	150
1.6.	HYGIENICKÉ VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE	151
1.7.	TECHNOLOGICKÉ VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ	151
1.8.	ENERGETICKÉ ZDROJE	151
1.9.	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	152
1.9.1.	KONCEPCE VĚTRACÍCH A KLIMATIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ.....	152
1.10.	NÁROKY NA ENERGIE	155
1.11.	MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA.....	156
1.12.	PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ.....	156
1.13.	IZOLACE A NÁTĚRY	156
1.14.	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	157
1.15.	NÁROKY NA SPOLU SOUVISEJÍCÍ PROFESE	157
1.16.	MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ	158
1.17.	ZÁVĚR	159
2.	SPECIFIKACE	160
ZÁVĚR		163
POUŽITÉ ZDROJE		164
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ		166
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ		171

ÚVOD

Bakalářská práce se věnuje návrhu systému vzduchotechniky v rodinném domě se soukromým vnitřním bazénem. Tento objekt se nachází v katastrálním území Rožnov pod Radhoštěm. Práce se skládá ze tří částí – teoretické, výpočtové a projektové. Teoretická část je řešena formou literární rešerše týkající se zadaného tématu, ve které je popsáno mikroklima daného objektu, teorie vlhkého vzduchu, provozní režimy bazénových jednotek a jejich provedení. Projektová a výpočtová část je zpracována na úrovni prováděcího projektu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČÁST A – TEORETICKÁ ČÁST

VZDUCHOTECHNIKA BAZÉNU V RODINNÉM DOMĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Patrik Čaniga

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2019

ÚVOD DO TEORETICKÉ ČÁSTI

Mezi novodobé problémy spojené se zaváděním technologií do každodenního životního standardu nové generace patří převažující pobyt osob ve vnitřním prostředí budov, jenž je často nevyhovující. Dokazuje to i aktuální studie společnosti VELUX, která zkoumala důležitost osvětlení a čerstvého vzduchu pro zdraví člověka. INDOOR GENERATION je pojem, jenž odkazuje na skupinu lidí, kteří tráví uvnitř budov až 90 % času. Tuto skutečnost si někteří z nich ani neuvědomují či nepřiznávají, a 77 % lidí dokonce ani netuší, že vnitřní vzduch je znečištěnější než ten venkovní (1).

Kvalita a vlastnosti vnitřního mikroklima mají zásadní vliv na zdraví, spokojenost a výkonnost osob. Podle platných právních předpisů musí být každý prostor určený pro zdržování osob dostatečně větratelný a větraný. Vzhledem k přísným požadavkům na výplně stavebních otvorů vyplývajících z teplotnické normy ČSN 730540-2 (2011) neprobíhá u moderních staveb přirozená výměna vzduchu, která by byla z hlediska hygienické výměny vzduchu dostačující. Tento fakt s sebou nese nutnost velmi častého otevírání oken samotnými uživateli, nebo návrh nuceného větrání, které navíc dokáže větrání energeticky zefektivnit, pokud je opatřeno systémem zpětného získávání tepla. Návrh každého vzduchotechnického zařízení vyplývá ze specifických požadavků na interní mikroklima daného typu budovy a jejího provozu. Existují určité typy provozů, které by bez správně navrženého systému nuceného větrání nemohly fungovat. Jedná se zejména o bazénové haly a čisté prostory ve zdravotnictví a farmaceutickém, potravinářském a elektrotechnickém průmyslu (10).

Při návrhu a provozování vzduchotechnického zařízení je nutné si především uvědomit, že vzduch, jenž se distribuuje do obsluhovaného prostoru, může působit negativně (lokálně nebo celkově) na lidský nebo zvířecí organismus, stavební konstrukce a mnoho jiného. Negativní vlivy vzduchotechnického zařízení na okolní a obsluhované prostředí nezpůsobuje pouze samotný distribuovaný vzduch, jeho parametry a obrazy proudění, ale také průvodní děje jako šíření hluku a vibrací.

1. VNITŘNÍ MIKROKLIMA

Požadavky na vnitřní klima staveb jsou v hygienických předpisech popsány souhrnem fyzikálních, chemických a biologických ukazatelů, které by pro vyloučení zdravotního rizika měly být v rámci stanovených limitů. Pro zvláštní případy, kdy je působení agencí bezprahové, musí být vymezeno alespoň „přijatelné riziko“. Této kvality vnitřního prostředí lze dosáhnout ředěním koncentrací agencí na požadovanou úroveň dostatečným větráním a úpravami vzduchu pomocí vzduchotechnických zařízení (2).

Závazné hygienické požadavky na vnitřní prostředí obecně vychází z těchto zákonů (2):

- **zákon č. 183/2006 Sb.**, o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění;
- **zákon č. 20/1966 Sb.**, o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů;
- **zákon č. 258/2000 Sb.**, o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
- **zákon č. 262/2006 Sb.**, zákoník práce v platném znění;
- **zákon č. 309/2006 Sb.**, o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Některé požadavky vyplývají také ze zákona o léčivech, zákona o odpadech, chemického zákona, atomového zákona a z řady dalších. Podrobněji jsou tyto požadavky rozpracovány v nařízeních vlády, vyhláškách, prováděcích předpisech a normách. Normy se stávají závaznými, když na ně tyto dokumenty odkazují (2).

Typ prostředí	Předpis	Existují limity pro:
pracovní	NV č. 361/2007 Sb., ve znění NV č. 93/2012 Sb.	MKL, chemické látky a prašnost, osvětlení, větrání
stravovací	vyhláška č. 137/2004 Sb. ve znění č. 602/2006 Sb.	žádné limity neexistují
školské	vyhláška č. 343/2009 Sb.	MKL, osvětlení, větrání
pobytové	vyhláška č. 6/2003 Sb.	MKL, chemické látky a prašnost, výskyt mikroorganismů, výskyt roztočů
bazény, sauny	vyhláška č. 238/2011 Sb.	MKL, osvětlení, větrání, mikrobiální kontaminaci vody
vnitřní prostředí staveb	vyhláška č. 20/2012 Sb.	větrání, koncentrace CO ₂

Pozn.: NV = nařízení vlády
MKL = mikroklima (teploty, relativní vlhkost, rychlost proudění vzduchu)

Obrázek 1: Platné předpisy stanovující limity pro jednotlivé faktory vnitřního prostředí (2)

Vyhláška 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, rozlišuje pobytové a obytné prostory (2).

V obytných prostorách se požaduje 25 m³/h čerstvého vzduchu na každou osobu po dobu jejího pobytu v nich, nebo minimální výměna vzduchu, jež odpovídá hodnotě 0,5 h⁻¹. Další ukazatel kvality vnitřního prostředí obytných místností, jež nesmí být překročen, je koncentrace CO₂, jehož hodnota je stanovena na maximálně 1500 ppm. Ačkoliv není možné CO₂ cítit, vyvolává značný diskomfort a jeho vyšší koncentrace mohou vést i k bezvědomí (2).

Koncentrace [ppm]	Účinky
cca 350	úroveň venkovního prostředí
do 1000	doporučená úroveň CO ₂ ve vnitřních prostorách
1200–1500	doporučená maximální úroveň CO ₂ ve vnitřních prostorách
1000–2000	nastávají příznaky únavy a snižování koncentrace
2000–5000	nastávají možné bolesti hlavy
5000	maximální bezpečná koncentrace bez zdravotních rizik
> 5000	nevolnost a zvýšený tep
> 15000	dýchací potíže
> 40000	možná ztráta vědomí

Obrázek 2: Účinky CO₂ na lidský organismus (2)

Podrobné požadavky na větrání obytných místností jsou uvedeny v normě ČSN EN 15665/Z1 Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov (2).

Požadavek	Trvalé větrání (průtok venkovního vzduchu)		Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu)		
	Intenzita větrání [h ⁻¹]	Dávka venkovního vzduchu na osobu [m ³ /(h-os)]	Kuchyně [m ³ /h]	Koupelny [m ³ /h]	WC [m ³ /h]
Minimální hodnota	0,3	15	100	50	25
Doporučená hodnota	0,5	25	150	90	50

Obrázek 3: Požadavky na větrání obytných budov dle ČSN EN 15665/Z1 (2)

Základním podmínkou pro větrání je minimální intenzita větrání 0,3 h⁻¹ a jako doplňující kritérium slouží dávka čerstvého vzduchu na osobu uvedená v národní příloze (2).

Koncept větrání uvedený v normě ČSN EN 15665/Z1 uvažuje s přívodem vzduchu do obytných místností a prostor, ve kterých je přívod vzduchu nezbytně nutný (technické místnosti apod.). Odvod se předpokládá z hygienického zázemí a kuchyně. Pro nárazové větrání v kuchyni se doporučuje ji vybavit recirkulačním odsávacím zákrytem a samostatným trvalým odvodem dimenzovaným s ohledem na intenzitu větrání (2).

V normě ČSN EN 15251 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu,

tepelného prostředí, osvětlení a akustiky je uvedena tabulka, na základě které se dají jednotlivá vnitřní prostředí rozdělit do kategorií podle zvýšení koncentrace CO₂ nad venkovní koncentraci (2).

kategorie	CO ₂ [ppm]
I	350
II	500
III	800
IV	> 800

Pozn.:

- Kategorie I vysoká úroveň očekávání – používá se pro prostředí se speciálními požadavky, u zdravotně oslabených osob apod.
- Kategorie II normální prostředí – používá se pro nové a rekonstruované budovy
- Kategorie III přijatelné prostředí – pro staré budovy
- Kategorie IV má omezené použití, jen pro část roku

Obrázek 4: Zvýšení koncentrace CO₂ nad venkovní koncentraci – ČSN EN 15251 (2)

V příloze č. 13 vyhlášky č. 238/2011 Sb., o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch, jsou uvedeny požadavky na osvětlení a vnitřní ovzduší vnitřního bazénu a jeho přilehlých prostor (11).

Faktor prostředí	Hala bazénu	Přilehlé prostory pro uživatele (šatny, WC, sprchy, chodby atd.)	Vstupní hala
Intenzita osvětlení	mm. 200 luxů pro rekreační koupání, min. 300 luxů pro plavecký výcvik	200 luxů	100 luxů
Teplota vzduchu	o 1 - 3 °C vyšší než teplota vody v bazénu max. 34 °C	sprchy 24 - 30 °C šatny 20 - 28°C pobytové prostory 22 - 26°C vstupní prostory 20 - 22°C	min. 17 °C
Relativní vlhkost vzduchu	max. 65 %	sprchy max. 85 % ostatní prostory max. 50 %	
Intenzita výměny vzduchu	min. 2x za hodinu	sprchy min. 8x za hodinu šatny 5 - 6x za hodinu ostatní prostory tak, aby vyhovovaly limitním hodnotám relativní vlhkosti vzduchu	min. 1x za hodinu
Trichlor-amin	0,5 mg/m ³ ¹⁾	-	-

Obrázek 5: Mikroklimatické požadavky (11)

¹⁾ Je-li to technicky možné, provádí se odběr vzorku ve výšce 20 cm nad hladinou vody, v ostatních případech ve 150 cm nad její hladinou. Četnost sledování si volí provozovatel bazénu podle potřeby na základě místních podmínek (výsledky předchozích stanovení, měřené hodnoty vázaného chloru, roční období apod.) (11) Vyhláška č. 238/2011 Sb. Vyhláška o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch. [cit. 2019-02-16]

2. PSYCHROMETRIE VLHKÉHO VZDUCHU

2.1. Parciální tlaky

Při nulové nadmořské výšce je suchý vzduch přesně definován objemovým složením, jež je uvedeno v tabulce č. 1 (3).

Tabulka 1: Objemové složení suchého vzduchu (3)

PLYN	OBJEMOVÉ SLOŽENÍ [%]	HMOTNOSTNÍ SLOŽENÍ [%]
Dusík (N ₂)	78,09	75,5
Kyslík (O ₂)	20,29	23,2
Argon (Ar)	0,93	1,286
Oxid uhličitý (CO ₂)	0,03	0,046
Ne, He, Kr, Xe, H ₂ , O ₃	0,66	-

Vlhký vzduch je směsí syté či přehřáté vodní páry a vzduchu suchého. Vzhledem k tomu, že vodní pára má podobné termodynamické vlastnosti jako vzduch suchý, tak se i vlhký vzduch chová se zanedbatelnými odchylkami jako ideální plyn (3). Výsledný tlak směsi plynů popisuje Daltonův zákon parciálních tlaků následovně (3;12):

Tlak směsi plynů je roven součtu jejich parciálních tlaků (John Dalton, 1801).

Matematicky se tento zákon vyjadřuje ve tvaru (4):

$$p = p_1 + p_2 + \dots + p_n = \sum_i^n p_i \quad (1.1)$$

Vzhledem k tomu lze barometrický tlak rozepsat jako součet parciálního tlaku suchého vzduchu a parciálního tlaku vodní páry (4):

$$p_B = p_{sv} + p_{vp} \quad (1.2)$$

Vlhkost vzduchu se v praxi nejběžněji určuje měřením teploty rosného bodu, teploty suchého a mokrého teploměru (psychrometru), zachycením vlhkosti z daného objemu vzduchu nebo měřením relativní vlhkosti na základě změny měřitelných fyzikálních vlastností látek (délka, elektrická vodivost aj.). Psychrometrická rovnice ve tvaru udávajícím parciální tlak par p_v je následující (4):

$$p_v = p_v'' - A \cdot p_B \cdot (t_{sv} - t_m) \quad (1.3)$$

Ve výše uvedené rovnici představuje A psychrometrickou konstantu ($662 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$):

$$A = \frac{r_v}{r_{sv}} = 0,622 \quad (1.4)$$

kde $r_{sv} = 287,11 \text{ [J/kg.K]}$ a $r_v = 461,50 \text{ [J/kg.K]}$ jsou plynové konstanty.

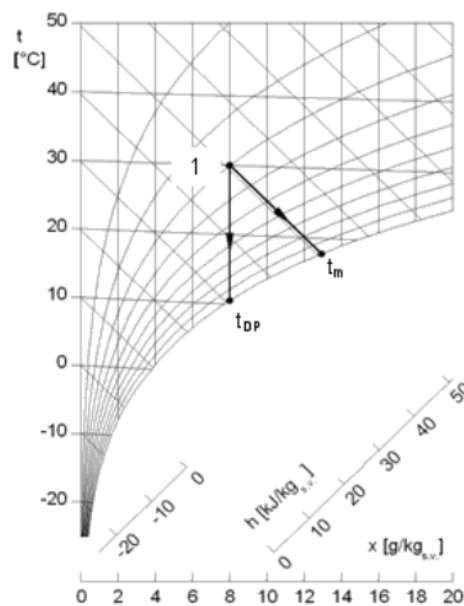
2.2. Stav nasycení

Rozlišují se následující stavy nasycení vzduchu:

- $p_v < p_v''$ – vlhký nenasycený vzduch, kdy vzduch není plně saturován vodní párou;
- $p_v = p_v''$ – vlhký nasycený vzduch, kdy je saturace vzduchu vodní párou stoprocentní;
- $p_v > p_v''$ – vlhký přesycený vzduch, kdy se ve vzduchu nasyceném vodní párou také vyskytuje voda v jiném než plynném skupenství (4).

Teplota mokrého teploměru t_m (t_{WB}), jenž je označována jako mezní teplota adiabatického chlazení, je teplota, které vzduch dosáhne při nasycení vodní párou, kdy je teplo potřebné k odpaření vody při izobarickém ději odebíráno přestupem tepla konvekcí z okolního vzduchu (4).

Teplota rosného bodu t_{DP} popisuje takový stav vzduchu, kdy je saturace vodní párou stoprocentní a kdy by při ochlazení vzduchu na nižší teplotu začala vodní pára kondenzovat. Znamená to, že čím je vzduch teplejší, tím více vody ve formě vodní páry dokáže pojmout (4).



Obrázek 6: Mollierův h - x diagram se zakreslením teploty rosného bodu a mokrého teploměru (5)

Stav nasycení vlhkého vzduchu se dá popsat i dalším, více vypovídajícím způsobem, jímž je pro běžného člověka relativní vlhkost (R. H.), která se nejběžněji označuje malým řeckým písmenem φ (f_i) (4).

$$\varphi = \frac{p_B}{p_v''} \cdot \frac{x}{(0,622 + x)} \quad (1.5)$$

kde x je měrná vlhkost vzduchu, jež udává hmotnost vodní páry na jeden kilogram suchého vzduchu. Vzhledem k nižším hodnotám se ve vzduchotechnice nejběžněji používá jednotka [g/kg_{sv}] (4).

$$x = \frac{M_v}{M_{sv}} = \frac{V \cdot \rho_v}{V \cdot \rho_{sv}} = \frac{r_v}{r_{sv}} \cdot \frac{p_v}{p_{sv}} = 0,622 \cdot \frac{p_v}{p_{sv}} \quad (1.6)$$

2.3. Hustota vlhkého vzduchu

Hustota vlhkého vzduchu je stejně jako tlak součtem dílčích (parciálních) hodnot suchého vzduchu a vodní páry. Je možné ji popsat rovnicí (1.1), ze které po úpravě vychází vztah, který umožňuje určit hustotou vlhkého vzduchu změřitelných veličin (φ, p) a parciální tlak syté vodní páry (p_v'') (5).

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{M}{V} = \frac{M_{sv} + M_v}{V} = \frac{M_{sv}}{V} + \frac{M_v}{V} = \rho_{sv} + \rho_v = \frac{p_{sv}}{r_{sv} \cdot T} + \frac{p_v}{r_v \cdot T} = \\ &= \frac{p_B - \varphi \cdot p_v''}{r_{sv} \cdot T} + \frac{\varphi \cdot p_v''}{r_v \cdot T} = \frac{1}{T} \cdot \left(\frac{p}{r_{sv}} - \frac{\varphi \cdot p_v''}{r_{sv}} + \frac{\varphi \cdot p_v''}{r_v} \right) = \\ &= \frac{1}{T} \cdot \left(\frac{p}{r_{sv}} + \varphi \cdot p_v'' \left(\frac{1}{r_{sv}} + \frac{1}{r_v} \right) \right) = \frac{1,316 \cdot 10^{-3}}{T} \cdot (2,65 \cdot p + \varphi \cdot p_v'') \end{aligned} \quad (1.7)$$

2.4. Entalpie vlhkého vzduchu

Při úpravách vlhkého vzduchu je hmotnost suchého vzduchu konstantní, což znamená, že se všechny úpravy vztahují k jednomu kilogramu suchého vzduchu. Totéž platí i pro entalpii h (kJ/kg_{sv}) (5).

$$h = h_{sv} + x \cdot h_v \quad (1.8)$$

Vynásobením měrné tepelné kapacity a teploty se vypočte entalpie suchého vzduchu:

$$h_{sv} = c_{sv} \cdot t \quad (1.9)$$

Entalpii vodní páry lze vyjádřit empirickým vzorcem:

$$h_v = l + c_v \cdot t = 2500 \cdot 10^3 + c_v \cdot t \quad (1.10)$$

Po dosazení do původního vzorce pro entalpii směsi vychází následující vztah:

$$h = h_{sv} + h_v = c_{sv} \cdot t + x \cdot (2500 \cdot 10^3 + c_v \cdot t) \quad (1.11)$$

Pro běžné výpočty se dosadí: $c_{sv} = 1\,010 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ a $c_v = 1\,840 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$.

Při obsahu vodní mlhy ve vzduchu je nutné k entalpii vlhkého vzduchu přičíst entalpii vodní mlhy, tedy vodu ve formě kapek:

$$h = h'' + (x - x'')h_w = h'' + (x - x'')c_w \cdot t \quad (1.12)$$

kde $c_w = 4187 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ a představuje měrnou tepelnou kapacitu vody.

Při záporných teplotách, kdy se ve vzduchu vyskytuje zmrzlá mlha nebo jinovatka, se tato hmota započítává následujícím vztahem:

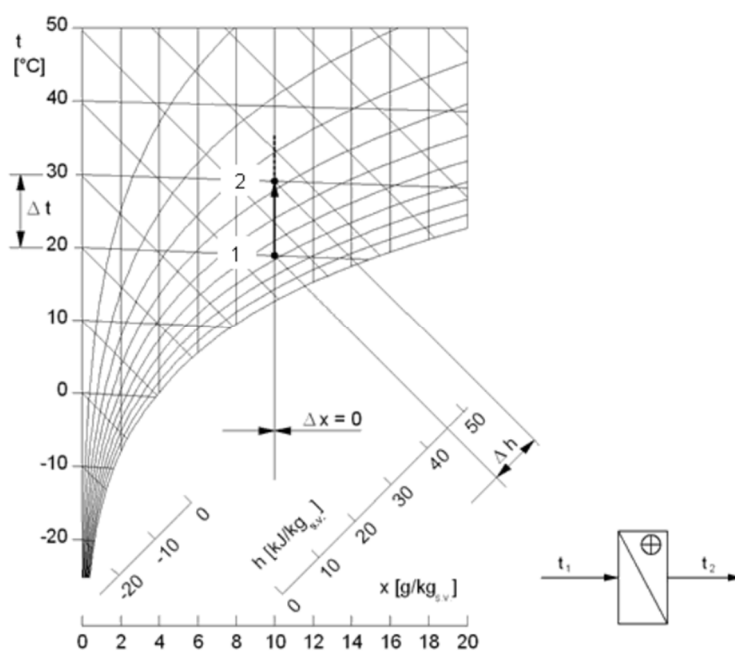
$$h = h'' + (x - x'')(l_E + c_E \cdot t) \quad (1.13)$$

kde $c_E = 2090 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ je měrná tepelná kapacita ledu a $l_E = -333,103 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ představuje skupenské teplo tání ledu (5;9).

2.5. Ohřev vlhkého vzduchu

K dosažení požadovaného stavu vzduchu je třeba použít různé kombinace úprav dle aktuálních vnitřních a vnějších okrajových podmínek. Nejzákladnější úpravou vzduchu je jeho ohřev, při kterém se do soustavy dodává teplo, což se projeví nárůstem entalpie soustavy, přičemž rozdíl měrné vlhkosti je roven nule. Vztah pro návrh výkonu ohříváče je následující (6):

$$Q_o = V \cdot \rho \cdot \Delta h = V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t \quad (1.14)$$

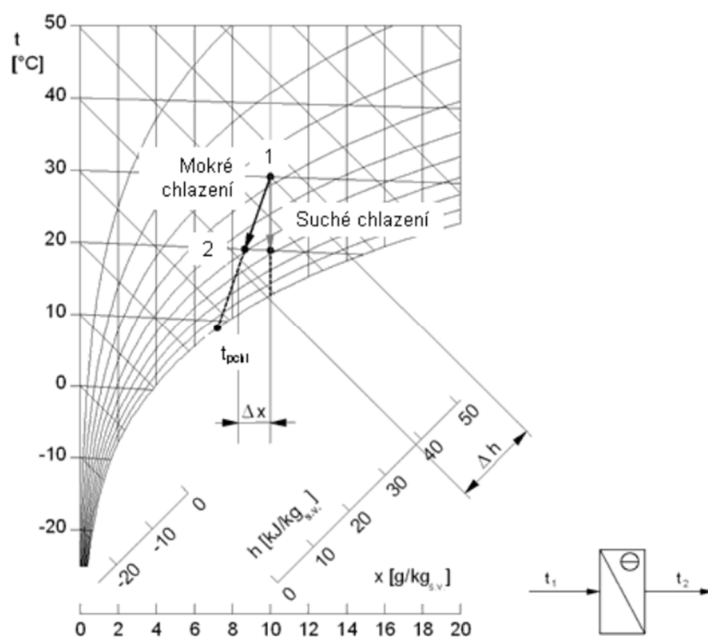


Obrázek 7: Mollierův h-x diagram s vyznačením úpravy vzduchu – ohřev (6)

Specifickým požadavkem u vodních a některých přímých ohříváčů je nutnost použití protimrazové ochrany umístěné za výměníkem (6).

2.6. Ochlazování vlhkého vzduchu

Obecně může být chlazení dvojího typu, a to tzv. suché, jenž představuje zcela opačnou úpravu vzduchu než jeho ohřev, nebo tzv. mokré. V podstatě se jedná o to, jestli při procesu ochlazování upravovaného vlhkého vzduchu dochází ke kondenzaci, či nikoli (6).



Obrázek 8: Mollierův h-x diagram s vyznačením úpravy vzduchu – chlazení (6)

K suchému chlazení dochází v tom případě, když je povrchová teplota chladiče vyšší než teplota rosného bodu upravovaného vzduchu. Lze tudíž konstatovat, že kondenzace nenastane. Vzhledem k této skutečnosti je možné využít stejný vztah pro návrh chladiče jako u ohříváče (1.14). V praxi se tento jev vzhledem k tradičně nízkým teplotním spádům zdrojů chladu ($6/12\text{ °C} \Rightarrow t_{\text{CH}} = 9\text{ °C}$) prakticky nevyskytuje, nebo pouze v omezené míře (indukční jednotky, chladičí trámy apod.) (6).

Mokrý chlazení logicky nastává, když je povrchová teplota chladiče nižší než teplota rosného bodu upravovaného vzduchu. Ke kondenzaci tedy nedochází. Při výpočtu výkonu chladiče pro mokré chlazení je nutné vycházet z neupraveného vztahu pro výpočet výkonu, což znamená, že se výkon bude počítat z rozdílu entalpií, nikoli z rozdílu citelných teplot (6).

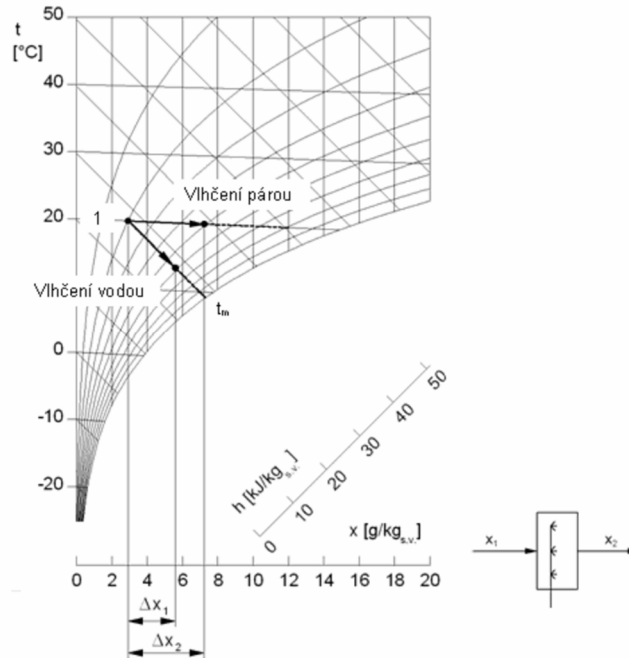
$$Q_o = V \cdot \rho \cdot \Delta h \neq V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t \quad (1.15)$$

U mokrých chladičů je specifickým požadavkem nutnost instalace odvodu zkondenzované vody do kanalizace a umístění eliminátoru kapek za chladič pro separaci zkondenzované vody z vlhkého vzduchu (6).

2.7. Vlhčení vzduchu

Vzduch lze vlhčit adiabaticky vodou s teplotou odpovídající teplotě mokrého teploměru t_m , kdy se jedná o děj probíhající po izoentalpické křivce prvního stupně.

Proces adiabatického vlhčení se využívá, jak již bylo uvedeno v předchozím textu, pro adiabatické chlazení vzduchu. Vzduch je rovněž možné vlhčit párou, která jej ve skutečnosti mírně ohřívá, avšak pro praktické výpočty lze tvrdit, že se jedná o děj probíhající po izotermické křivce druhého stupně na Ramzin–Molliérově diagramu, jenž je izobarický, tedy pro konstantní tlak (6).



Obrázek 9: Mollierův h-x diagram s vyznačením úpravy vzduchu – vlhčení (6)

2.8. Odvlhčování vlhkého vzduchu

Odvlhčování vzduchu se nejčastěji dosahuje velmi energeticky náročným způsobem, a to kombinací dvou výměníků, jež jsou součástí přímého chladičového oběhu, ve kterém je výparník chladičem a kondenzátor ohříváčem. Vlivem nízké povrchové teploty dochází na výparníku k mokrému chlazení neboli ke kondenzaci. Následkem kondenzace vodní páry obsažené ve vzduchu se v něm odebírá teplo vázané. Citelná složka odebraného tepla je v zimním období používána na předehřev směsi přiváděného čerstvého a oběhového vzduchu kondenzátorem tepelného čerpadla (6).

Množství zkondenzované vody lze stanovit na základě tohoto vztahu:

$$M_W = M \cdot \Delta x \quad (1.16)$$

2.9. Mísení proudů vzduchu

Pokud se mísí alespoň dva proudy vzduchu, vlastnosti výsledného proudu vzduchu, jakými jsou entalpie a měrná vlhkost, se řídí rovnicí pro tepelné a vlhkoštní bilance, kde m_1 a m_2 představují hmotnostní toky jednotlivých proudů (6):

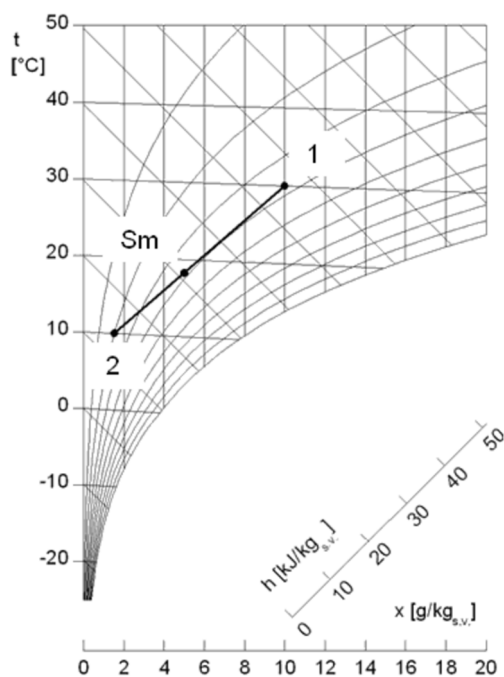
$$h_{sm} = \frac{m_1 \cdot h_1 + m_2 \cdot h_2}{m_1 + m_2} \quad (1.17)$$

$$x_{sm} = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2}{m_1 + m_2} \quad (1.18)$$

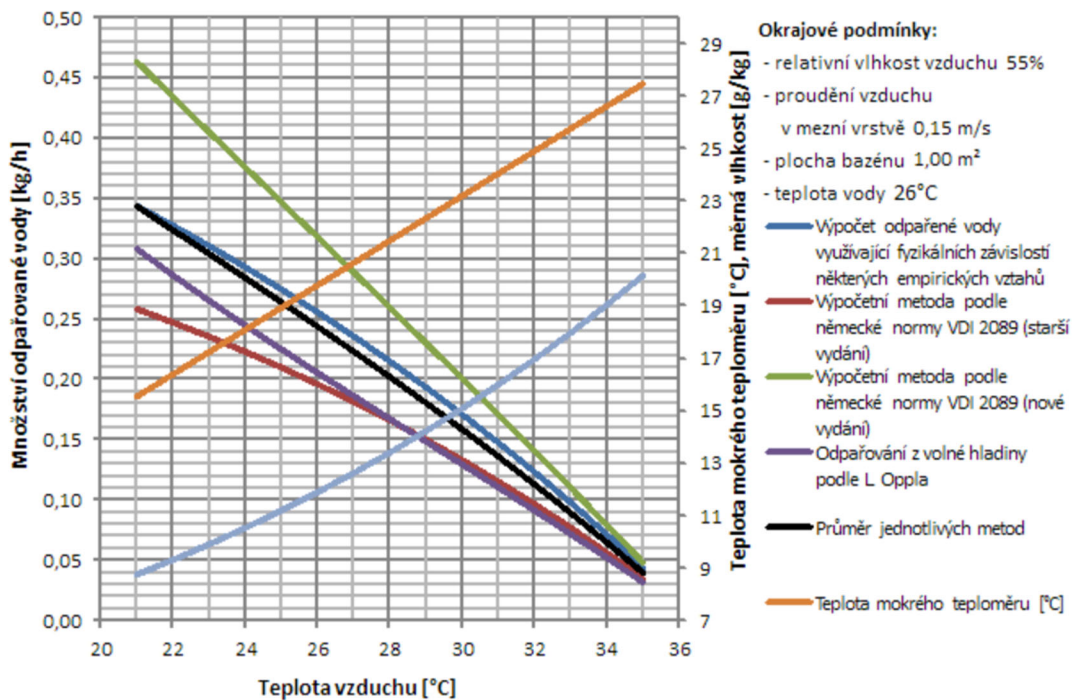
Teplota výsledného proudu se vypočítá podle rovnice pro entalpii vlhkého vzduchu:

$$t_{sm} = \frac{h_{sm} - 2500 \cdot x_{sm}}{1,01 + 1,872 \cdot x_{sm}} \quad (1.19)$$

Relativní vlhkost výsledného proudu vlhkého vzduchu se získá z rovnice 1.5.



Obrázek 10: Mollierův h-x diagram s vyznačením úpravy vzduchu – smísení 2 proudů (6)



Obrázek 12: Závislost množství odpařené vody na teplotě interiéru (8)

Jak je z obrázku č. 12 patrné, výběr výpočtové metody pro stanovení odparu z vodní hladiny má výrazný vliv na výslednou hodnotu hmotnostního toku vodní páry do vzduchu. Nejvyššího množství odparu je dosaženo prostřednictvím výpočtové metody uvedené v nejnovějším vydání normy VDI 2089, jež používá následující vztah:

$$m_w = \frac{\beta}{r_v \cdot T} \cdot S_{hl} \cdot (p_{v,(t_w)}' - p_{v,(t_i)}) \quad (1.1)$$

B součinitel přenosu hmoty [m/h], viz obrázek č. 13

T aritmetický průměr teploty vody a vzduchu [K]

S_h plocha vodní hladiny [m²]

$p_{v,(t_w)}'$ tlak syté páry při teplotě vzduchu rovné teplotě vody [Pa]

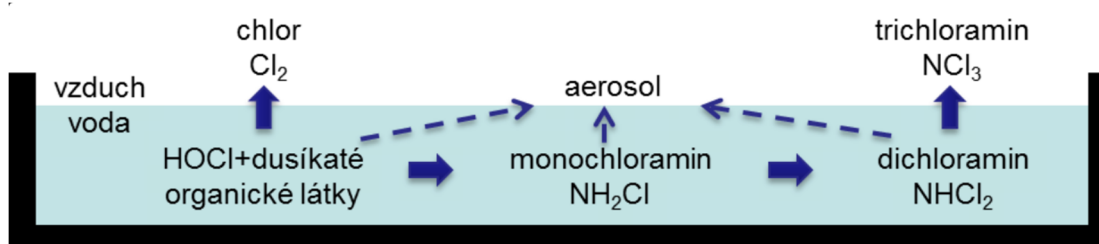
$p_{v,(t_i)}$ tlak páry při teplotě vnitřního vzduchu [Pa]

Charakter provozu	nepoužívaný bazén n [m/h]	používaný bazén p [m/h]
Zakrytý bazén (odpar pouze z přetokového žlábků)	0,7	–
Soukromý bazén	7	21
Veřejný bazén (hloubka vody > 1,35 m)	7	28
Veřejný bazén (hloubka vody < 1,35 m)	7	40
Bazén s umělými vlnami	7	50

Obrázek 13: Součinitel přenosu hmoty podle VDI 2089 (8)

3.2. Trichloramin (NCl_3)

Z důvodu znečišťování vody desítkami tisíci mikroorganismů je nutné ji dezinfikovat. Jelikož chlor představuje cenově dostupnou a koncentračně monitorovatelnou dezinfekci, používá se pro tento účel nejčastěji. Volný chlor, jenž má nejvyšší dezinfekční účinek, vzniká při rozpuštění chlorového přípravku ve vodě. Z volného chloru se poté stává chlor vázaný reakcí s organickými nečistotami, které obsahují dusík (pot, moč, vlasy, kůže). Produkty vázaného chloru jsou monochloramin, dichloramin a trichloramin. Posledně zmíněný produkt je vzhledem ke špatné rozpustnosti ve vodě z vodní hladiny odpařován podobně jako vodní pára. Graficky je tento proces znázorněn na obrázku č. 14. (8)



Obrázek 14: Rozklad vázaného chloru (8)

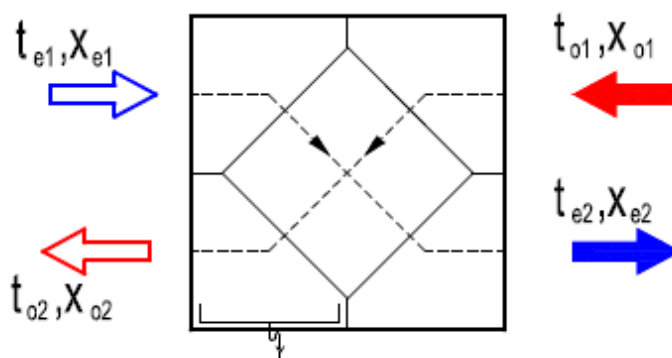
Limitní hodnota obsahu trichloraminu v ovzduší je stanovena vyhláškou č. 238/2011 Sb. na $0,5 \text{ mg/m}^3$. Ačkoliv se jedná pouze o doporučení, měl by se provozovatel snažit o udržení hodnot trichloraminu maximálně do této hranice. Nejvyšší koncentrace dráždivých plynů vznikají v místech s vyšší teplotou vody a u atrakcí či vířivek. Jelikož u hladiny vznikají vysoké koncentrace této sloučeniny, jež jsou následně vdechovány uživateli, dá se tento problém technicky řešit pouze optimální distribucí vzduchu vzduchotechnickým zařízením. Požadavek na ředění koncentrací dráždivých plynů u vodní hladiny se dostává do rozporu s požadavkem na minimalizaci rychlosti vzduchu v mezní vrstvě u vodní hladiny kvůli dosažení přijatelného množství odparu (5;8).



Obrázek 15: Molekula trichloraminu (8)

3.3. Zpětné získávání tepla (ZZT)

System využívá teplo z odváděného vzduchu k ohřevu venkovního vzduchu v zimním období. Z toho vyplývá, že využití zpětného získávání tepla je možné pouze u nucených rovnotlakých systémů teplovzdušného větrání nebo vytápění. Výměník ZZT slouží k předeřhřevu venkovního vzduchu. (18)



Obrázek 16: Znázornění ZZT – deskový výměník

t_{e1}/X_{e1}	teplota / měrná vlhkost venkovního vzduchu vstupujícího do výměníku
t_{e2}/X_{e2}	teplota / měrná vlhkost venkovního vzduchu vystupujícího z výměníku
t_{o1}/X_{o1}	teplota / měrná vlhkost odváděného vzduchu vstupujícího do výměníku
t_{o2}/X_{o2}	teplota / měrná vlhkost odváděného vzduchu vystupujícího z výměníku

(18)

Účinnost zpětného získávání tepla se v praxi určuje na základě naměřené teploty za výměníkem ZZT, poněvadž se na straně odváděného vzduchu většinou vyskytuje čidlo profese MaR zajišťující ochranu proti namrzání výměníku. Odvodní účinnost je jiná než přívodní, protože obsahuje nejen citelnou složku přenášeného tepla, ale i složku vázaného tepla ve formě zkondenzované vody. Tepelná rovnováha je popsána následujícím vztahem (7):

$$V_p \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{p,ZZT} - t_e) = V_o \cdot \rho \cdot c \cdot (t_o - t_{o,ZZT}) + M_k \cdot L_v \quad (1.1)$$

$$V_p \cdot \rho \cdot (h_{p,ZZT} - h_e) = V_o \cdot \rho \cdot (h_{o,ZZT} - h_o) \quad (1.2)$$

- t_o teplota odváděného vzduchu [°C]
 t_e teplota venkovního vzduchu [°C]
 t_p teplota přiváděného vzduchu [°C]
 $t_{o,ZZT}$ teplota odváděného za výměníkem ZZT [°C]
 $t_{p,ZZT}$ teplota přiváděného vzduchu za výměníkem ZZT [°C]
 V_p, V_o průtoky přiváděného a odváděného vzduchu [m³/s]
 M_k hmotnostní tok kondenzátu [kg/s]
 L_v výparné teplo vody [J/kg]
 c měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
 ρ nominální hustota vzduchu $\rho = 1,2$ [kg/m³]

3.4. Provedení bazénových jednotek REMAK

Zatížení bazénových jednotek vysokou vlhkostí a vysokými koncentracemi chemických látek a chloridů představuje nejvyšší stupeň korozního namáhání C5 až CX. Tato skutečnost s sebou nese potřebu minimalizace spojů a spar, dále správnou volbu základního materiálu a ošetření každé zóny jednotky speciální povrchovou úpravou o správné tloušťce tak, aby byla zajištěna hladkost povrchů (13).

Společnost REMAK, na základě které se autor práce rozhodl navrhnout vlastní jednotku, vyhotovuje bazénové jednotky ze žárově zinkované oceli 51 Z270 opatřené polyvinylchloridy o tloušťce 120 mikronů, polyuretanovými nebo epoxidovými laky ve vrstvě 50 mikronů a speciálními mokkými barvami (13).



Obrázek 17: Příklad reálného provedení bazénové jednotky – boční pohled (13)



Obrázek 18: Příklad reálného provedení bazénové jednotky – axonometrický pohled (13)

3.5. Vybrané režimy bazénové jednotky REMAK

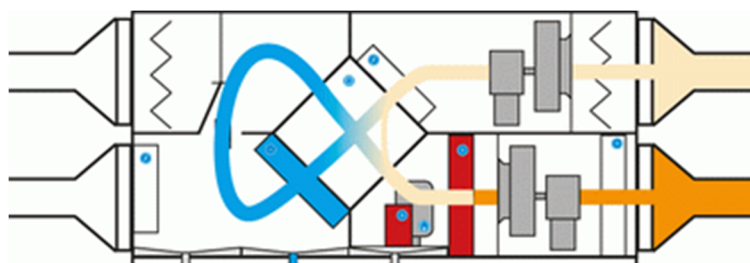
3.5.1. Útlumové režimy

Na obrázku č. 19 je znázorněná bazénová jednotka zajišťující ohřev vzduchu pomocí vodního ohřívače. Jednotka pracuje výhradně s oběhovým vzduchem.



Obrázek 19: Plně cirkulační režim – ohřev (13)

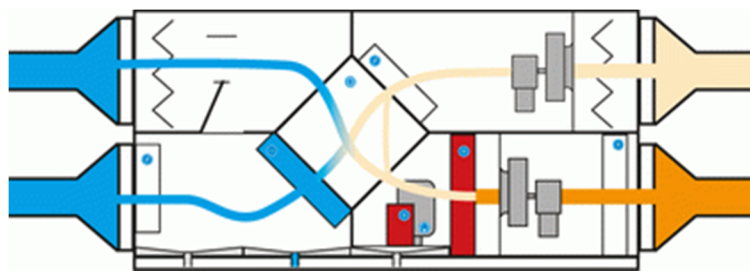
Dalším režimem, v němž jednotka pracuje výhradně s oběhovým vzduchem, je odvlhčování v útlumovém režimu pomocí výparníku chladivového oběhu s předchlazením na deskovém výměníku. Na požadovanou teplotu se odvlhčený vzduch ohřeje v rekuperačním výměníku a na kondenzátoru chladivového oběhu (13).



Obrázek 20: Plně cirkulační režim – odvlhčování (13)

3.5.2. Provozní režimy

Klapky jednotky se řídí teplotou bazénové haly a její vlhkostí. Množství přiváděného vzduchu závisí na její aktuální obsazenosti a hygienických kritériích. Teplo je rekuperováno v deskovém výměníku a tepelným čerpadlem. Je-li v bazénové technologii pro úpravu vody instalován kondenzátor chladivového oběhu, lze nadbytečné teplo využít k ohřevu bazénové vody (13).



Obrázek 21: Provozní režim s otevřenou obtokovou klapkou (13)

Obtoková klapka se uzavírá v případě zvýšené vlhkosti v exteriéru, tudíž je dosaženo maximálního množství větracího vzduchu. Tepelné čerpadlo se spíná v případě požadavku na ohřev bazénové vody nebo přiváděného vzduchu (13).

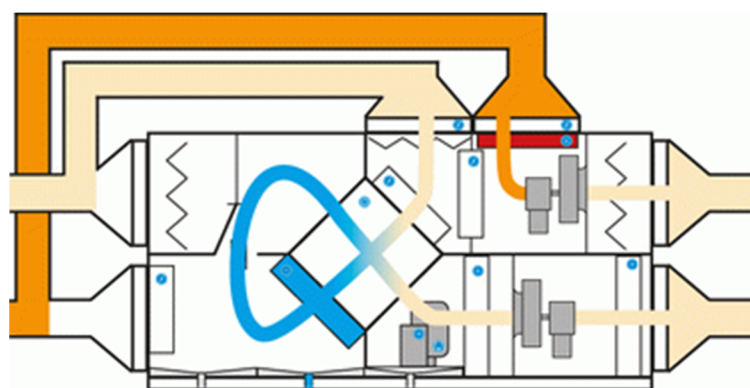


Obrázek 22: Provozní režim s uzavřenou obtokovou klapkou a zapnutým tepelným čerpadlem (13)



Obrázek 23: Provozní režim s uzavřenou obtokovou klapkou a vypnutým tepelným čerpadlem (13)

Konfiguraci jednotky lze na přání upravit pro chlazení/odvlhčování, čehož se docílí umístěním kondenzátoru v odpadním proudu vzduchu (13).



Obrázek 24: Volitelná úprava jednotky pro chlazení/odvlhčování (13)



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČÁST B – VÝPOČTOVÁ ČÁST

VZDUCHOTECHNIKA BAZÉNU V RODINNÉM DOMĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Patrik Čaniga

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2019

1. ANALÝZA OBJEKTU

1.1.Lokalita – Klimatické podmínky

Lokalita, Rožnov pod Radhoštěm, ve které je objekt uvažován spadá do klimatické oblasti Vsetín. Tabulka 1 uvádí parametry venkovního vzduchu pro tuto oblast následovně:

Tabulka 2 Tabulka A.3 uvedená v normě, ČSN 12 7010/Z1

Město	Vztažná nadmořská výška	Průměrný tlak vzduchu	Teplé období roku					Chladné období roku				
			Procento výskytu	t	Maximum	h	Maximum	Procento výskytu	t	Minimum	h	Minimum
Vsetín	387	97,0	99,6	33,4	36,2	67,9	76,6	0,4	-22,0	-29,3	-	-29,1
			99,0	32,5		65,0		1,0	-19,4		-	
			98,0	31,2		63,0		-	-		-	

1.2.Rozdělení na funkční celky

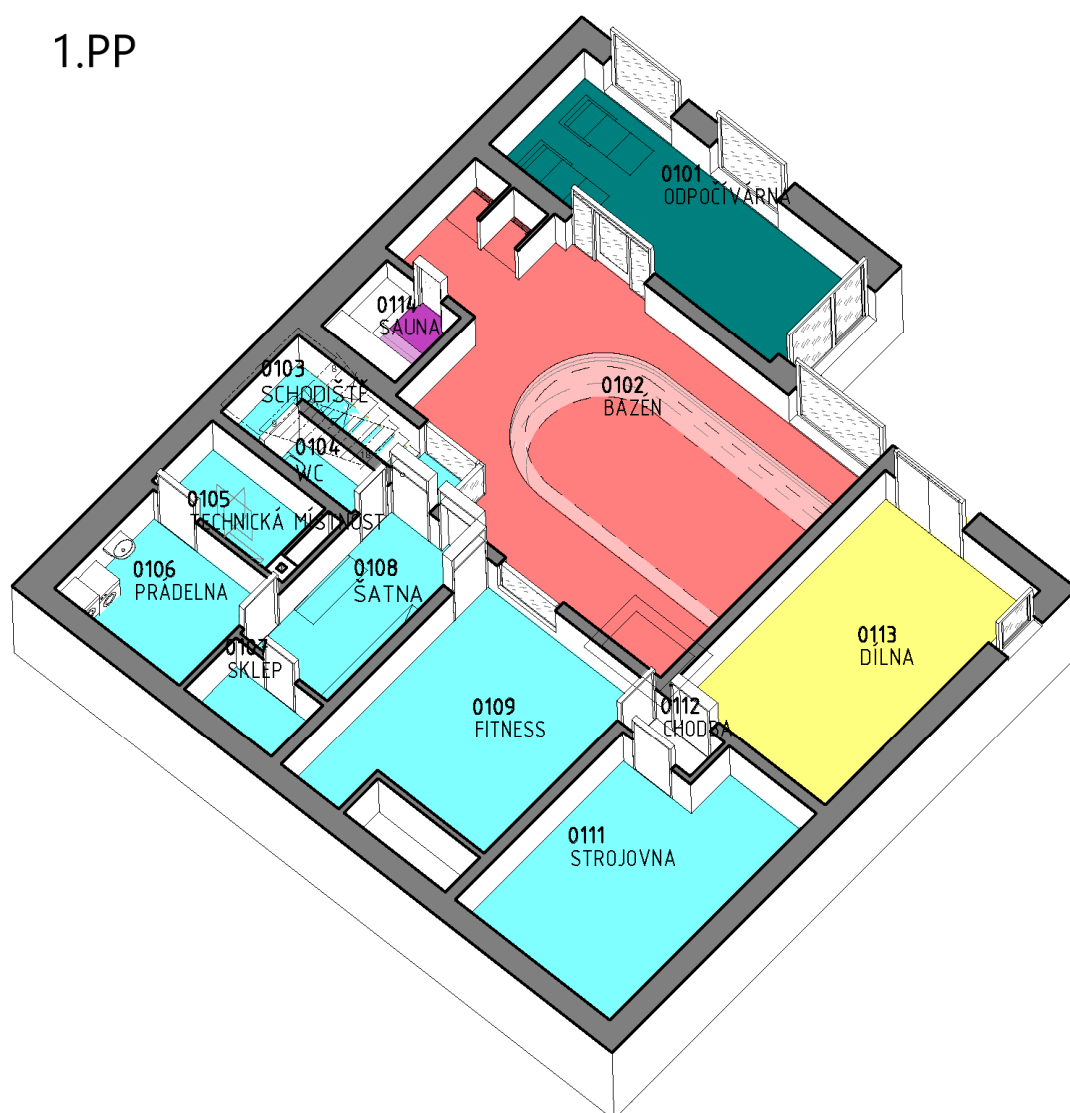
Integrace soukromé bazénové haly do obytné budovy sebou nese různé požadavky na větrání jak samotné haly tak i celého objektu. Zadaný objekt jsem rozdělil do šesti celků. Toto rozdělení je graficky znázorněno na obrázku 24,25 a 26.

Návrh přirozeného větrání místností 0113 Dílna, 103 Špíz, 111 Garáž, a systému vodního chlazení VZT 3, obsluhující místnosti 0101 Odpočívárna, 103 Špíz a oba vodní chladiče vzduchotechnických jednotek VZT1 a VZT2 není obsahem této práce.

Tabulka 3 Zvolený koncept větrání obytné budovy (18)

Číslo	A.11
Větrání	Celkové nucené větrání (rovnotlaké)
Popis	Centrální jednotka se ZZT pro obytnou budovu
Schéma Legenda 1 přiváděný vzduch 2 převáděný vzduch 3 odváděný vzduch 4 nasávaný vzduch 5 odpadní vzduch 6 větrací otvor 7 ventilátor 8 vzduchovod 9 VZT j. se ZZT 10 tlumič hluku	
Charakteristika	Větrání zajišťuje centrální větrací jednotka se ZZT. Jednotky emitují hluk, nutno řešit protihluková opatření. Nutná údržba a výměna filtrů.
Energie	Tepelná ztráta větráním je z podstatné části hrazena ZZT, menší část hradí otopná soustava, nebo může být jednotka vybavena ohřívačem. Potřeba energie na pohon ventilátorů pro přívod a odvod vzduchu. Spotřebu jednotky nutno rozpočítat mezi bytové jednotky
Ovládání	Možnost trvalého větrání. Odbočky možno vybavit regulátory průtoku vzduchu pro individuální regulaci.
Použití	Bez omezení z hlediska kvality venkovního vzduchu, rizikové je pouze znečištění venkovního ovzduší plynnými látkami.

1.PP



ROZDĚLENÍ OBJEKTU NA FUNKČNÍ CELKY

- ZAŘÍZENÍ Č.1
- VĚTRÁNO ZAŘÍZENÍM Č.1 + KLIMATIZOVÁNO ZAŘÍZENÍM Č.3
- ZAŘÍZENÍ Č.2
- TECHNOLOGIE SAUNY
- VĚTRÁNO PŘIROZENĚ
- VĚTRÁNO PŘIROZENĚ + KLIMATIZOVÁNO ZAŘÍZENÍM Č.3

Obrázek 25 Rozdělení 1.PP na funkční celky

1.NP

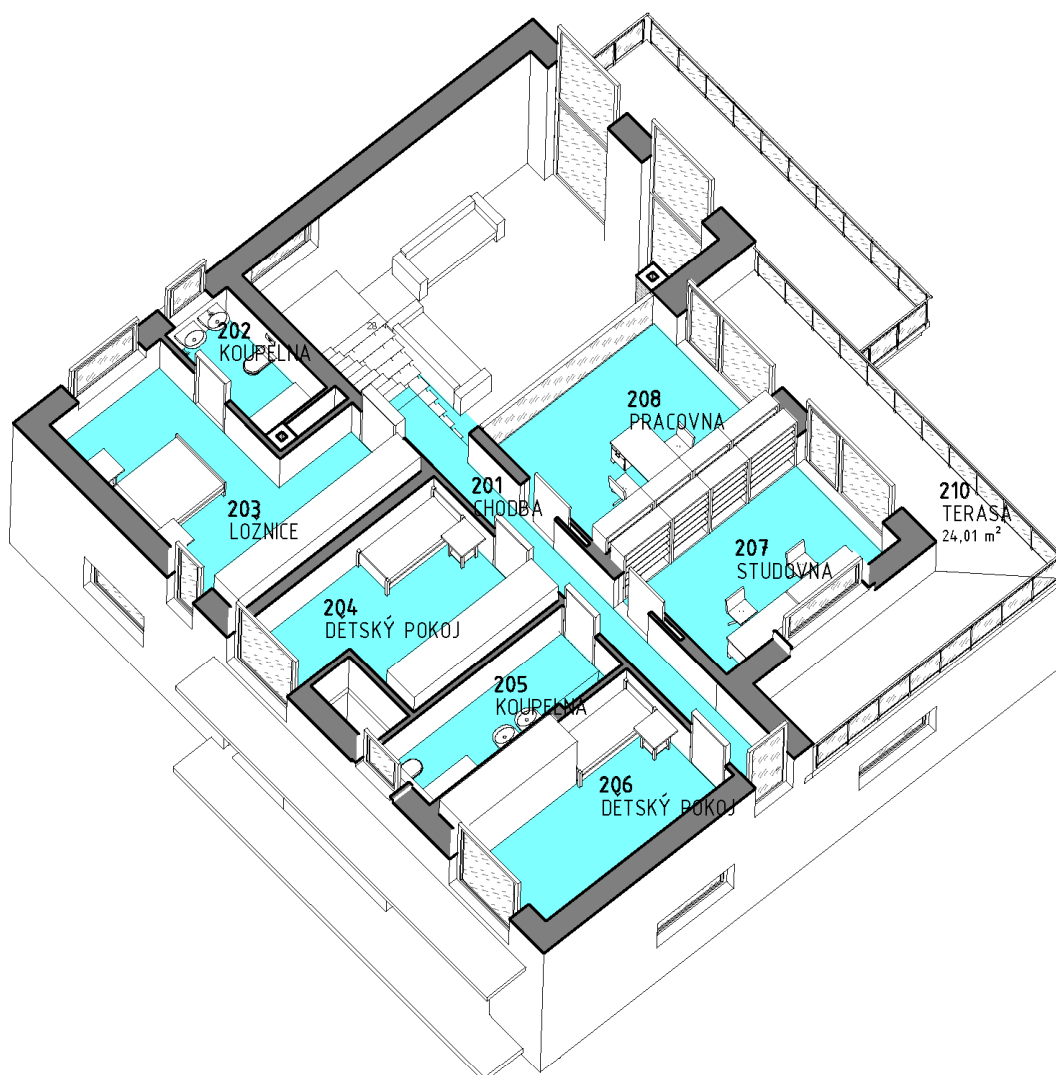


ROZDĚLENÍ OBJEKTU NA FUNKČNÍ CELKY

- ZAŘÍZENÍ Č.1
- VĚTRÁNO ZAŘÍZENÍM Č.1 + KLIMATIZOVÁNO ZAŘÍZENÍM Č.3
- ZAŘÍZENÍ Č.2
- TECHNOLOGIE SAUNY
- VĚTRÁNO PŘIROZENĚ
- VĚTRÁNO PŘIROZENĚ + KLIMATIZOVÁNO ZAŘÍZENÍM Č.3

Obrázek 26 Rozdělení 1.NP na funkční celky

2.NP



ROZDĚLENÍ OBJEKTU NA FUNKČNÍ CELKY

- ZAŘÍZENÍ Č.1
- VĚTRÁNO ZAŘÍZENÍM Č.1 + KLIMATIZOVÁNO ZAŘÍZENÍM Č.3
- ZAŘÍZENÍ Č.2
- TECHNOLOGIE SAUNY
- VĚTRÁNO PŘIROZENĚ
- VĚTRÁNO PŘIROZENĚ + KLIMATIZOVÁNO ZAŘÍZENÍM Č.3

Obrázek 27 Rozdělení 2.NP na funkční celky

1.3. Vnitřní návrhové hodnoty

Tabulka 4 Tabulka místností – Vnitřní návrhové hodnoty

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV	t _{LÉTO} (°C)	φ _{LÉTO} (%)	t _{ZIMA} (°C)	φ _{ZIMA} (%)	Plocha [m ²]	Objem [m ³]
0101	ODPOČÍVÁRNA	24	50	22	50	19,95	49,87
0102	BAZÉN	31	50	31	50	52,81	132,24
0103	SCHODIŠTĚ	26	50	15	40	10,12	30,17
0104	WC	26	50	15	40	2,25	14,79
0105	TECHNICKÁ MÍSTNOST	26	50	15	40	5,12	12,80
0106	PRÁDELNA	26	50	15	50	9,27	23,18
0107	SKLEP	26	50	10	40	3,37	8,44
0108	ŠATNA	26	50	22	50	9,84	24,61
0109	FITNESS	26	50	20	40	22,41	56,02
0111	STROJOVNA	26	50	15	40	22,03	67,53
0112	CHODBA	26	50	15	40	1,63	4,06
0113	DÍLNA	26	50	10	40	25,00	62,50
0114	SAUNA	26	50-95	18	40-95	3,61	9,03

101	OBÝVACÍ POKOJ	26	50	20	40	30,29	218,89
102	KUCHYŇ	26	50	20	40	48,28	120,69
103	SCHODIŠTĚ	26	50	15	40	6,67	53,21
104	KOUPELNA	26	65	24	65	4,68	11,70
105	ŠATNÍK	26	50	15	40	3,50	8,75
106	POKOJ PRO HOSTY	26	50	20	40	14,45	36,12
107	CHODBA	26	50	18	40	12,22	30,56
108	WC	26	50	15	40	2,00	5,00
109	ŠATNÍK	26	50	15	40	6,13	15,31
110	TERASA	-	-	-	-	28,18	-
111	GARÁŽ	26	50	5	30	30,00	90,00
112	ŠPÍZ	20	40	10	30	5,80	14,50

201	CHODBA	26	50	18	40	11,19	30,05
202	KOUPELNA	26	65	24	65	4,68	11,70
203	LOŽNICE	26	50	20	40	19,56	48,91
204	DĚTSKÝ POKOJ	26	50	20	40	15,56	49,00
205	KOUPELNA	26	65	24	65	7,78	19,46
206	DĚTSKÝ POKOJ	26	50	20	40	15,23	38,09
207	STUDOVNA	26	50	20	40	15,30	38,25
208	PRACOVNA	26	50	20	40	16,54	41,34
210	TERASA	-	-	-	-	24,01	-

1.4.Skladby konstrukcí a součinitele prostupu tepla U [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]

Tabulka 5 Součinitel prostupu tepla obvodové stěny SE 01

SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)				
SE 01	OBVODOVÁ STĚNA 1.PP			
	TEPELNÝ TOK	VODOROVNÝ	R_{si}	0,13
			R_{se}	0,04
i	MATERIÁL	d (m)	λ ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	R_i ($m^2 \cdot K/W$)
1	VNĚJŠÍ FASÁDNÍ OMÍTKA	0,0035	-	-
2	PENETRACE	-	-	-
3	STĚRKA SE SÍŤOVINOU	0,0030	-	-
4	EXPANDOVANÝ POLYSTYREN	0,2500	0,037	6,803
5	LEPÍCÍ MALTA	0,0030	0,880	0,003
6	ŽELEZOBETON	0,2500	1,300	0,192
7	VNITŘNÍ HLAZENÁ OMÍTKA	0,0100	0,850	0,012
TLOUŠŤKA KONSTRUKCE CELKEM d_T (m)		0,5195	CELKOVÝ TEPELNÝ ODPOR R_T ($m^2 \cdot K/W$)	7,180
KOREKCE SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA NA VLIV SYST. MOSTŮ		ΔU ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)	0,020	
VYPOČTENÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)				0,159
$U_{N,20}$		POŽADOVANÝ	0,300	
		DOPORUČENÝ	0,250	
$U_N = U_{N,20} \cdot (16 / (\theta_{im} - 4))$		POŽADOVANÝ	0,178	
		DOPORUČENÝ	0,148	
PODMÍNKA			HODNOCENÍ	
$U \leq U_N$			VYHOVUJE	

Tabulka 6 Součinitel prostupu tepla vnitřní nosné stěny SI 01

SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)				
SI 01	VNITŘNÍ STĚNA NOSNÁ- DÍLNA 1.PP			
	TEPELNÝ TOK	VODOROVNÝ	R_{si}	0,13
			R_{se}	0,13
i	MATERIÁL	d (m)	λ ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	R_i ($m^2 \cdot K/W$)
1	VNITŘNÍ HLAZENÁ OMÍTKA	0,0100	0,850	0,012
2	ZDIVO TYPU THERM S INTEGROVANOU TI	0,3000	0,062	4,839
3	VNITŘNÍ HLAZENÁ OMÍTKA	0,0100	0,850	0,012
TLOUŠŤKA KONSTRUKCE CELKEM d_T (m)		0,3200	CELKOVÝ TEPELNÝ ODPOR R_T ($m^2 \cdot K/W$)	5,122
KOREKCE SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA NA VLIV SYST. MOSTŮ		ΔU ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)	0,020	
VYPOČTENÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)				0,215
$U_{N,20}$		POŽADOVANÝ		0,750
		DOPORUČENÝ		0,500
$U_N = U_{N,20} \cdot (16 / (\theta_{im} - 4))$		POŽADOVANÝ		0,444
		DOPORUČENÝ		0,296
PODMÍNKA			HODNOCENÍ	
$U \leq U_N$			VYHOVUJE	

Tabulka 7 Součinitel prostupu tepla vnitřní nosné stěny SI 02

SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA ($W.m^{-2}.K^{-1}$)				
SI 02	VNITŘNÍ STĚNA NOSNÁ-ODPOČÍVÁRNA 1.PP			
	TEPELNÝ TOK	VODOROVNÝ	R_{si}	0,13
			R_{se}	0,13
i	MATERIÁL	d (m)	λ ($W.m^{-1}.K^{-1}$)	R_i ($m^2.K/W$)
1	VNITŘNÍ HLAZENÁ OMÍTKA	0,0100	0,850	0,012
2	ZDIVO TYPU THERM	0,3000	0,175	1,714
3	VNITŘNÍ HLAZENÁ OMÍTKA	0,0100	0,850	0,012
TLOUŠŤKA KONSTRUKCE CELKEM d_T (m)		0,3200	CELKOVÝ TEPELNÝ ODPOR R_T ($m^2.K/W$)	1,998
KOREKCE SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA NA VLIV SYST. MOSTŮ		ΔU ($W.m^{-2}.K^{-1}$)	0,020	
VYPOČTENÝ SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA ($W.m^{-2}.K^{-1}$)				0,521
$U_{N,20}$		POŽADOVANÝ		1,300
		DOPORUČENÝ		0,900
$U_N=U_{N,20}*(16/(\theta_{im}-4))$		POŽADOVANÝ		0,770
		DOPORUČENÝ		0,533
PODMÍNKÁ			HODNOCENÍ	
$U \leq U_N$			VYHOVUJE	

Tabulka 8 Součinitel prostupu tepla podlahy přilehlé k zemině PE 01

SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)				
PE 01	PODLAHA PŘILEHLÁ ZEMINĚ			
	TEPELNÝ TOK	SHORA DOLŮ	R_{si}	0,17
			R_{se}	0,00
i	MATERIÁL	d (m)	λ ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	R_i ($m^2 \cdot K/W$)
1	KERAMICKÁ DLAŽBA	0,010	1,010	0,010
2	FLEXIBILNÍ LEPÍCÍ MALTA	0,005	0,800	0,006
3	HLOUBKOVÁ PENETRACE	-	-	-
4	HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA	0,003	0,880	0,003
5	HLOUBKOVÁ PENETRACE	-	-	-
6	PODLAHOVÝ DESKOVÝ PRVEK Z LEHKÉHO BETONU VYZTUŽENÉHO SKELNÝMI VLÁKNY	0,025	0,173	0,145
7	RYCHLOTUHUJÍCÍ PODSYP	0,030	0,120	0,250
8	TEPELNÁ IZOLACE Z TUHÉ POLYISOKYANURÁTOVÉ PĚNY (PIR)	0,240	0,023	10,390
9	CEMENTOVÁ HMOTA PRO VYROVNÁNÍ PODLAH	0,005	0,900	0,006
10	HI PÁS Z SBS MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S AL VLOŽKOU	0,004	-	-
	HI PÁS Z SBS MODIFIKOVANÉHO ASFALTU SE SKELNOU VLOŽKOU	0,004	-	-
11	PODKLADNÍ BETON	0,150	-	-
TLOUŠŤKA KONSTRUKCE CELKEM d_T (m)		0,476	R_T ($m^2 \cdot K/W$)	10,979
KOREKCE SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA NA VLIV SYST. MOSTŮ		ΔU ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)	0,020	
VYPOČTENÝ SOUČINITELEL PROSTUPU TEPLA ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)				0,111
$U_{N,20}$		POŽADOVANÝ		0,280
		DOPORUČENÝ		0,185
$U_N = U_{N,20} \cdot (16 / (\theta_{im} - 4))$		POŽADOVANÝ		0,166
		DOPORUČENÝ		0,110
PODMÍNKA			HODNOCENÍ	
$U \leq U_N$			VYHOVUJE	

2. TEPELNÉ BILANCE

Stěžejním tématem bakalářské práce je návrh tepelné a vlhkostní úpravy větracího a oběhového vzduchu v prostoru bazénové haly v zimním a letním období. Proto je nezbytně nutné provést tepelnou bilanci tohoto prostoru. Tepelné bilance zahrnují výpočet tepelných ztrát, vodních zisků a tepelné zátěže místnosti 0102 Bazén.

2.1. Tepelné ztráty

Uvažováno zjednodušeně dle starší ČSN EN 12831 Otopné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro tepelné ztráty. Novší, aktuálně platné, vydání ČSN EN 12831-1 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3, popisuje výpočet tepelných ztrát podrobněji a složitěji.

2.1.1. Tepelná ztráta prostupem tepla stavebními konstrukcemi

Tabulka 9 Tepelná ztráta prostupem tepla do venkovního prostředí-přímo

HT,ie						
n	označení konstrukce	název konstrukce	plocha na systémové hranici Akc (m2)	souč. prostupu tepla Ukc	korekční souč. -expoz ek	HT,ie, n (W/K)
1	SE01	OBVODOVÁ STĚNA	6,5	0,159	1	1,034
2	OE16	OKNO V OBVODOVÉ STĚNĚ	5,0625	0,85	1	4,303
$HT,ie = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$						5,337

Gw -opravný součinitel na vliv spodní vody; je-li předpokládána hladina méně než 1 m od úrovně podlahy suterénu, uvažuje se 1,15. Jinak je roven 1

fg1 -opravný součinitel, uvažující vliv roční změny průběhu venkovní teploty, stanovena národní hodnota

Uekv,k ekvivalentní součinitel prostupu tepla konstrukce v kontaktu se zemí (s vlivem zeminy) – určeno interpolací tabulek v normě ČSN EN 12831

Tabulka 10 Tepelná ztráta prostupem do venkovního prostředí -zeminou

HT,ig								
n	označení konstrukce	název konstrukce	plocha na systémové hranici Akc	Uekv,k	fg1	fg2	GW	HT,ig, n (W/K)
1	SE01	OBVODOVÁ STĚNA	7,48	0,148	1,45	0,456349	1	0,733
2	PE01	PODLAHA	30,24	0,145	1,45	0,456349	1	2,901
HT,ig= (Σk Ak.Uequiv,k). fg1. fg2. Gw								3,634

Tabulka 11 Charakteristické číslo budovy

$B' = A/0,5 \cdot O$		
plocha podlahy A	obvod budovy O	B'
234,6	64,12	7,317

Tabulka 12 Opravný teplotní součinitel

zahrnuje rozdíl mezi roční průměrnou venkovní teplotou a výp. venkovní teplotou				
$fg2 = (\Theta_{int,i} - \Theta_{m,e}) / (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$				
n	$\Theta_{int,i}$	$\Theta_{m,e}$	Θ_e	fg2
1	31	8	-19,4	0,456

Tabulka 13 Tepelná ztráta prostupem do prostorů vytápěných na odlišnou teplotu

HT,ij						
n	označení konstrukce	název konstrukce	plocha konstrukce Akc	souč. prostupu tepla Ukc	souč. redukce teploty fij	HT,ij (W/K)
1	SI02	STĚNA NOSNÁ-ODPOČÍVÁRNA	22,06	0,521	0,188	2,153
2	DI02	DVEŘE-ODPOČÍVÁRNA	4,75	1,800	0,188	1,603
3	SI01	STĚNA NOSNÁ- DÍLNA	20,3	0,215	0,438	1,911
4	SI01	STĚNA NOSNÁ-FITNESS	12,25	0,215	0,229	0,604
5	OI01	STĚNA PROSKLENÁ - FITNESS	3,19	1,100	0,229	0,804
6	DI01	DVEŘE DO ŠATNY	2,5	2,100	0,188	0,984
7	SI01	STĚNA NOSNÁ-ŠATNA	1,38	0,215	0,188	0,056
8	OI01	STĚNA PROSKLENÁ-SCH.	6,83	1,100	0,438	3,287
9	SI01	STĚNA NOSNÁ-SCHODIŠTĚ	2,99	0,215	0,438	0,282
10	PI04	STROP	51,67	0,418	0,229	4,947
$HT,ij = \sum_k Ak.Ukc.fij$						11,68462

Tabulka 14 Součinitel redukce teploty

zahrnuje rozdíl mezi teplotou přilehlého prostoru a venkovní výpočtovou teplotou $f_{ij} = (\theta_{int,i} - \theta_j) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$				
n	$\theta_{int,i}$	θ_u	θ_e	f_{ij}
1	31	22	-17	0,188
2	31	22	-17	0,188
3	31	10	-17	0,438
4	31	20	-17	0,229
5	31	20	-17	0,229
6	31	22	-17	0,188
7	31	22	-17	0,188
8	31	10	-17	0,438
9	31	10	-17	0,438
10	31	20	-17	0,229

Tabulka 15 Celková měrná tepelná ztráta postupem tepla stavebními konstrukcemi

$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$				
$H_{T,ie}$	$H_{T,iue}$	$H_{T,ig}$	$H_{T,ij}$	$H_{T,i}$
5,337	0,000	3,634	11,685	20,655 W/K

Tabulka 16 Návrhová tepelná ztráta místnosti postupem tepla stavebními konstrukcemi

$Q_{T,i} = H_{T,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e)$			
$H_{T,i}$	$\theta_{int,i}$	θ_e	$Q_{T,i}$
20,655	31	-19,4	1040 W

2.1.2.Tepelná ztráta prostupem tepla ze vzduchu do vodní hladiny

Tabulka 17 Návrhová tepelná ztráta prostupem tepla ze vzduchu do vodní hladiny

Návrhová tepelná ztráta prostupem tepla ze vzduchu do vodní hladiny			
$Q_{hl} = \sum_i A_{hl,i} * Q_{hl,i}$			
	plocha hladiny A_{hl} (m ²)	tok citelného tepla Q_{hl} (W/m ²)	$A_{hl,i} * Q_{hl,i}$
BAZÉN	16,51	15,62	257,89
VÝŘIVKA	1,5	-47,09	0 (na stranu bezpečnou zanedbávám)
$Q_{hl,tot} = \sum_i A_{hl,i} * Q_{hl,i}$			260 W

2.1.3.Celkový návrhový tepelný výkon

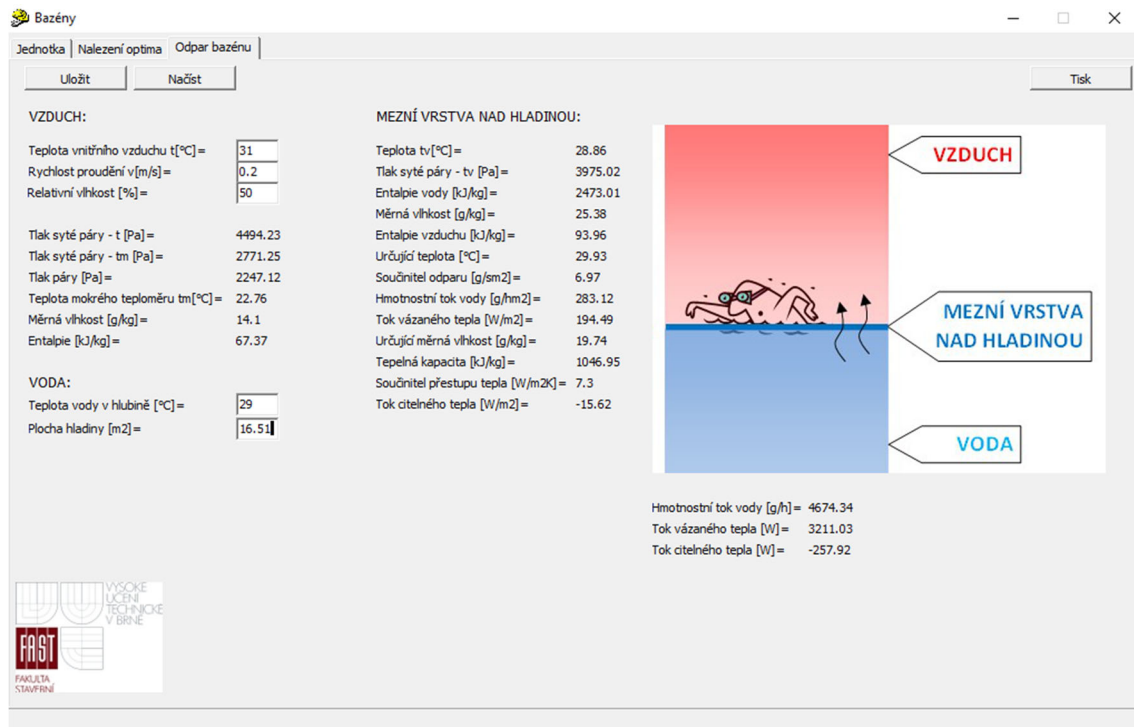
Tabulka 18 Celkový návrhový tepelný výkon

$Q_{tot, zIMA} = Q_{T,i} + Q_{hl} =$	1298,9	W
	1,3	kW

2.2. Vodní zisky

Vodní zisky jsem určil dvěma způsoby. Prvý je použití programu Teruna a druhý využívá postup doporučený normou VDI 2089. Program počítá zatížení prostoru vodními a tepelnými zisky a na základě teploty, rychlosti proudění a relativní vlhkosti vnitřního vzduchu, a plochy hladiny a teploty vody v hlubině. Z důvodu neznalosti rychlosti proudění vzduchu nad hladinou vířivé vany jsem využil, pro určení hmotnostního množství odpařené vody, postup doporučený normou VDI 2089 který závisí na teplotě, relativní vlhkosti a tlaku vzduchu v prostoru, tlaku vzduchu na hladině vody, teploty vody a v neposlední řadě na součiniteli přenosu hmoty β , kterého hodnoty jsou určeny pro jednotlivé charaktery provozu bazénu tabulkovými hodnotami. Pro porovnání výsledků jsem aplikoval tento výpočet taktéž na stanovení odparu z hladiny bazénu.

2.2.1.Použití programu Teruna



Obrázek 28 Odpar bazénu dle programu Teruna

Tabulka 19 Zatížení prostoru bazénu vodními zisky dle programu Teruna

$M_{w,bazén,T}$
4674,340 g/h
1,298 g/s

Tabulka 20 Zatížení vázaným teplem ve vodní páře dle programu Teruna

$Q_{w,bazén,T}$
3211 W

2.2.2.Postup doporučený normou VDI 2089

Tabulka 21 Odpar bazénu dle postupu doporučeného normou VDI 2068

	S	p'' vzduchu na hladině,100	p'' vzduchu provoz,100	RH	p'' vzduchu provoz RH	Ti (°C)	Tw (°C)	Ti (K)	Tw (K)	β	r_v (J/kgK)	T_{aritm} (K)	Mw (kg/h)	Mw (g/s)
vířivka	1,5	6624,75	4493,82	0,50	2246,91	31	38	304,15	311,15	45	461,52	307,65	2,08	0,57
bazén	16,5	4007,00	4493,82	0,50	2246,91	31	29	304,15	302,15	21	461,52	303,15	4,35	1,21

Tabulka 22 Zatížení prostoru bazénu vodními zisky dle postupu doporučeného normou VDI 2086

$M_{w,celkem}=M_{w,bazén}+M_{w,vířivka}+M_{w,sprchy}+M_{w,osoby}$				
Mw,bazén,VDI	Mw,vířivka,VDI	Mw,sprchy	Mw,osoby	Mw,VDI
4359,0	2081,210	600	600	7640,239
1,211	0,578	0,167	0,167	2,125

g/h
g/s

Tabulka 23 Zatížení vázaným teplem ve vodní páře dle VDI 2086

$Q_{w,celkem}=Q_{w,bazén}+Q_{w,vířivka}+Q_{w,sprchy}+Q_{w,osoby}$				
Qw,bazén,VDI	Qw,vířivka,VDI	Qw,sprchy	Qw,osoby	Qw
3027	1445,285	417	417	5313

W

Tabulka 24 Rozdíl zatížení prostoru bazénu vodními zisky

$\Delta Mw,bazén = Mw,T - Mw, VDI$	
315,3	g/h
0,088	g/s

Tabulka 25 Návrhové zatížení místnosti 102 Bazén vodními zisky

$M_{w,celkem}=M_{w,bazén}+M_{w,vířivka}+M_{w,sprchy}+M_{w,osoby}$					
Mw,bazén,T	Mw,vířivka,VDI	Mw,sprchy	Mw,osoby	Mw,TOT	
4674	2081	600	600	7955,550	8000 g/h
1,298	0,578	0,167	0,167	2,222	g/s

Tabulka 26 Návrhové zatížení místnosti 102 Bazén vázaným teplem ve vodní páře

$Q_{w,celkem}=Q_{w,bazén}+Q_{w,vířivka}+Q_{w,sprchy}+Q_{w,osoby}$				
Qw,bazén,T	Qw,vířivka,VDI	Qw,sprchy	Qw,osoby	Qw,TOT
3211	1445	417	417	5556 W
				5,6 kW

2.3.Tepelná zátěž

2.3.1.Tepelná zátěž místnosti prostupem tepla ze vzduchu do vodní hladiny

Protože teplota vody na hranici mezní vrstvy je nižší než teplota vzduchu, dochází u vodní plochy bazénu ke příznivě působícímu efektu ochlazování prostoru bazénu.

Tabulka 27 Tepelná zátěž místnosti prostupem tepla ze vzduchu do vodní hladiny

$Q_{hl}=\sum_i A_{hl,i} * Q_{hl,i}$			
	plocha hladiny A_{hl} (m ²)	tok citelného tepla Q_{hl} (W/m ²)	$A_{hl,i} * Q_{hl,i}$
BAZÉN	16,51	-15,62	-257,92
VÍŘIVKA	1,5	+47,09	+70,64
			$Q_{hl,tot}=\sum_i A_{hl,i} * Q_{hl,i}$ -186,63 W

2.3.2. Tepelná zátěž místnosti okny

Osluněná část okna:

$$S_{os} = [l_a - (e_1 - f)] \cdot [l_b - (e_2 - g)] = [l_a] \cdot [l_b - (e_2 - g)] = [2] \cdot [2 - (0,320 - 0,125)] = 3,610 \quad [\text{m}^2]$$

$$e_1 = c \cdot \tan |\alpha - \gamma| = 0,25 \cdot \tan (0) = 0 \quad [\text{m}]$$

$$e_2 = d \cdot (\tan h / \cos |\alpha - \gamma|) = 0,25 \cdot (\tan(52^\circ) / \cos(0)) = 0,320 \quad [\text{m}]$$

- l_a – šířka zasklení
- l_b – výška zasklení
- f – odstup od svislé stínící překážky (šířka rámu)
- g – odstup od vodorovné stínící překážky (šířka rámu)
- c – hloubka okna (venkovní nadpraží)
- d – hloubka okna (venkovní ostění)
- e_1 – vodorovný stín
- e_2 – svislý stín
- α – azimut slunce
- γ – azimut stěny
- h – výška slunce nad obzorem

Tepelné zisky okna sluneční radiací:

$$Q_{or} = [S_{os} \cdot I_o \cdot c_0 + (S_o - S_{os}) \cdot I_{o,dif}] \cdot s = [3,610 \cdot 506 \cdot 1,15 + (4 - 3,610) \cdot 130] \cdot 0,38 = 817,52 [\text{W}]$$

- S_o – plocha zasklení
- S_{os} – plocha osluněné části zasklení
- I_o – celková intenzita radiace procházející oknem (JZ- 14:00)
- $I_{o,dif}$ – intenzita difúzní radiace procházející oknem
- c_0 – korekce na čistotu atmosféry pro venkovskou oblast
- s – stínící součinitel

Tepelné zisky okna konvekci:

$$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (t_r - t_i) = 5,0625 \cdot 0,85 \cdot (54,4 - 31) = 100,693 \quad [\text{W}]$$

 t_i – teplota interiéru t_r – rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu pro určenou výpočtovou hodinu

Celková tepelná zátěž okny:

$$Q_o = Q_{ok} + Q_{or} = 820 + 100 = 920 \quad [\text{W}]$$

2.3.3.Tepelná zátěž vnějších stěn

Těžká stěna

$$Q_s = U_s \cdot S \cdot (t_{rm} - t_i) = 0,159 \cdot 6,5 \cdot (30,2 - 31) = -0,827 = 0$$

[W]

t_i – teplota interiéru

t_{rm} – průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu

2.3.4.Tepelná zátěž vnitřních stěn

Tabulka 28 Tepelná zátěž vnitřních stěn

n	označení konstrukce	název konstrukce	plocha konstrukce $A_{k,i}$	souč. prostupu tepla $U_{k,i}$	$\Delta t_{k,i}$	$Q_{s,i}$
1	SI02	STĚNA NOSNÁ-ODPOČÍVÁRNA	22,06	0,521	-5,000	-57,416
2	DI02	DVEŘE- ODPOČÍVÁRNA	4,75	1,800	-5,000	-42,750
3	SI01	STĚNA NOSNÁ- DÍLNA	20,3	0,215	-5,000	-21,846
4	SI01	STĚNA NOSNÁ- FITNESS	12,25	0,215	-5,000	-13,183
5	OI01	STĚNA PROSKLENÁ -FITNESS	3,19	1,100	-5,000	-17,545
6	DI01	DVEŘE DO ŠATNY	2,5	2,100	-5,000	-26,250
7	SI01	STĚNA NOSNÁ-ŠATNA	1,38	0,215	-5,000	-1,485
8	OI01	STĚNA PROSKLENÁ- SCH.	6,83	1,100	-5,000	-37,565
9	SI01	STĚNA NOSNÁ-SCHODIŠTĚ	2,99	0,215	-5,000	-3,218
10	PI04	STROP	51,67	0,418	-5,000	-107,935
$Q_{s,i} = \sum U_i \cdot S_i \cdot (\Delta t_{k,i}) =$						-221,257

Tabulka 29 Výpočet $\Delta t_{k,i}$

n	$t_{int,i}$	t_u	$\Delta t_{k,i}$
1	31	26	-5,000
2	31	26	-5,000
3	31	26	-5,000
4	31	26	-5,000
5	31	26	-5,000
6	31	26	-5,000
7	31	26	-5,000
8	31	26	-5,000
9	31	26	-5,000
10	31	26	-5,000

Teplota interiéru bazénové haly je celoročně uvažována vyšší než teploty okolitých místností proto nedochází ke vzniku tepené zátěže ale naopak k jejímu odvodu.

2.3.5.Zisky citelného tepla od osob

$$Q_L = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i) = 4 \cdot 6,2 \cdot (36 - 31) = \underline{124,0} \quad [W]$$

t_i – teplota interiéru

n_l – počet osob

2.3.6.Tepelné zisky od osvětlení

$$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2 [W] = 48,65 \cdot 12 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 280,2 \quad [W]$$

pozn. V době výpočtu je uvažováno jen doplňkové podsvícení typu LED

S_s – podlahová plocha zmenšená o přirozeně osvětlenou plochu u oken [m²].

P_s – výkon osvětlení [W/m²]

c_1 – součinitel současnosti používání svítidel [-]

c_2 – zbytkový součinitel [-]

2.3.7.Tepelné zisky od ventilátoru umístěného v proudu vzduchu

$$Q_v = V_p.$$

Celková tepelná zátěž místnosti

$$Q_{cit,LÉTO} = Q_{hl} + Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_L + Q_{sv} \text{ kW}$$

$$Q_{cit,LÉTO} = (-185) + 940 + (-0) + (-220) + 125 + 280 = 920 \text{ W} = 0,920 \text{ kW}$$

$$Q_{váz,LÉTO} = Q_w = 5,6 \text{ kW}$$

$$Q_{cit,LÉTO} + Q_{váz,LÉTO} = Q_{tot, LÉTO}$$

$$0,92 + 5,60 = 6,520 = 6,5 \text{ kW}$$

1.1.Výsledek tepelných bilancí

Celkové tepelné ztráty	$Q_{tot, ZIMA}$	= 1,4	kW
Celkové vodní zisky	$M_{w,tot}$	= 8,0	kg/h
Celková tepelná zátěž	$Q_{cit, LÉTO}$	= 0,9	kW
	$Q_{váz, LÉTO}$	= 5.6	kW
	$Q_{tot, LÉTO}$	= 6,5	kW

2. PRŮTOKY VZDUCHU, TLAKOVÉ POMĚRY

2.1. Pracovní rozdíl teplot vzduchu VZT 2

Požadovaný maximální rozdíl teplot v létě:

$$\Delta t_{k,LÉTO} = t_i - t_p = 31 - 23 = 8^{\circ}\text{C}$$

Požadovaný maximální rozdíl teplot v zimě:

$$\Delta t_{k,ZIMA} = t_p - t_i = 40 - 34 = 16^{\circ}\text{C}$$

2.2. Přívod VZT 2-stanovení průtoku, teploty a měrné vlhkosti vzduchu

Léto:

$$V_{p,l} = (Q_L / \rho * c * \Delta t_{k,LÉTO}) = (6,5 / 1,2 * 1010 * 8) = 0,67 \text{ m}^3/\text{s} \quad \Rightarrow \underline{2400 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zima:

$$V_{p,z} = (Q_z / \rho * c * \Delta t_{k,ZIMA}) = (1400 / 1,2 * 1010 * 6) = 0,19 \text{ m}^3/\text{s} = 693 \text{ m}^3/\text{h}$$

Přepočet rozdílů teplot v zimě (z důvodu celoročního konstantního průtoku) :

$$\Delta t_{k,ZIMA} = (Q_z / \rho * c * V_p) = (1400 / 1,2 * 1010 * 0,67) = 1,72^{\circ}\text{C}$$

Požadovaná teplota přívodního vzduchu v zimě:

$$t_{p,ZIMA} = t_i + \Delta t_{k,ZIMA} = 31 + 1,72 = 32,72^{\circ}\text{C} \Rightarrow 33^{\circ}\text{C}$$

Požadovaná teplota přívodního vzduchu v létě:

$$t_{p,LÉTO} = t_i - \Delta t_{k,LÉTO} - \Delta t_{VENT+PP} = 31 - 8 - 1 = 22^{\circ}\text{C}$$

$\Delta t_{VENT+PP}$ – přírážka na zisky přívodního potrubí (prosyp izolací potrubí) a zisky od ventilátoru umístěného v proudu přiváděného vzduchu, stanoveno odborným odhadem

Požadovaná maximální měrná vlhkost přívodního vzduchu celoročně:

$$x_{p,CELOROČNĚ} = x_a - (M_w / \rho * V_p) = 14 - (8000 / 1,2 * 2400) = 11,22 \text{ g}/\text{kg}_{sv}$$

2.2.1. Čerstvý vzduch

Při výpočtu průtoků čerstvého vzduchu rozhoduje požadovaná intenzita větrání objemu vzduchu v místnosti nebo požadavek na dávku čerstvého vzduchu pro jednotlivé osoby. Z důvodu neznalosti technologie úpravy bazénové vody, tedy množství je proveden v souladu s vyhláškou č. 238/2011 Sb. a o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch.

OBJEM m ³	POČET OSOBY	ČERSTVÝ VZDUCH			
		INTENZITA VĚTRÁNÍ n(h-1)	ODPOVÍDAJÍCÍ PRŮTOK ČERSTVÉHO VZDUCHU V _e (m ³ /h)	VZDUCHOVÁ DÁVKA NA OSOBU (m ³ /h)/OSOBA	ODPOVÍDAJÍCÍ PRŮTOK ČERSTVÉHO VZDUCHU PRO VŠECHNY OSOBY (m ³ /h)
145,44	4	2	291	25	100

2.2.2. Cirkulační vzduch

Teplé období roku		
Percentil (procento výskytu)	t	h
[%]	[°C]	[kJ/kg s.v.]
99,0	32,5	65,0

Entalpie vzduchu:

$$h=1,01 \cdot t+(2500+1,872 \cdot t) \cdot x$$

$$x_{e,L}=(h-1,01t) / (2500+1,872t)$$

$$x_{e,L}=(65-1,01 \cdot 32,5) / (2500+1,872 \cdot 32,5)$$

$$x_{e,L}=0,01256 \text{ kg/kg}_{s.v.} = 12,6 \text{ g/ kg}_{s.v.}$$

(100% venkovního vzduchu, 0% cirkulačního)

$$M_{w,ve} = V_p \cdot \rho \cdot (x_o - x_e)$$

$$M_{w,ve} = 2400 \cdot 1,2 \cdot (14,1 - 12,6)$$

$$M_{w,ve} = \text{g/h}$$

$$M_{w,ve} < M_w$$

4320 < 8000 ⇒ nepostačující ⇒ návrh strojního odvlhčení

$$V_c = V_p - V_e = 2400 - 291 = 2109 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$2109/2400 = 0,88$$

Maximální procento směšování je 85% dle
88% > 85%

⇒ 15% venkovního vzduchu, 85% cirkulačního

$$M_{w,ve} = V_p * \rho * (x_o - x_e)$$
$$M_{w,ve} = 360 * 1,2 * (14,1 - 12,6)$$
$$M_{w,ve} = 648 \text{ g/h} \ll 8000 \text{ g/h}$$

⇒ 50% venkovního vzduchu, 50% cirkulačního z důvodu letního odvlhčování

$$M_{w,ve} = V_p * \rho * (x_o - x_e)$$
$$M_{w,ve} = 1200 * 1,2 * (14,1 - 12,6)$$
$$M_{w,ve} = 2160 \text{ g/h}$$

Cirkulační: 0% ⇒ $2400 * 0 = 0 \text{ m}^3/\text{h}$

Čerstvý: 100 % ⇒ $2400 - 0 = 2400 \text{ m}^3/\text{h}$

2.3. Odvod VZT 2 - stanovení průtoku vzduchu

$$V_o = V_{pl} * 1,05 = \underline{2500 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Z důvodu zamezení šíření agencí z prostoru bazénu musí být odváděné množství vzduchu vyšší než přiváděné aby byl daný prostor v podtlaku. Tento rozdíl bude dotován zařízením VZT 2. Z místnosti 0101 Odpočívárna objemem vzduchu $50 \text{ m}^3/\text{h}$ a z místnosti 0108 Šatna objemem vzduchu $50 \text{ m}^3/\text{h}$.

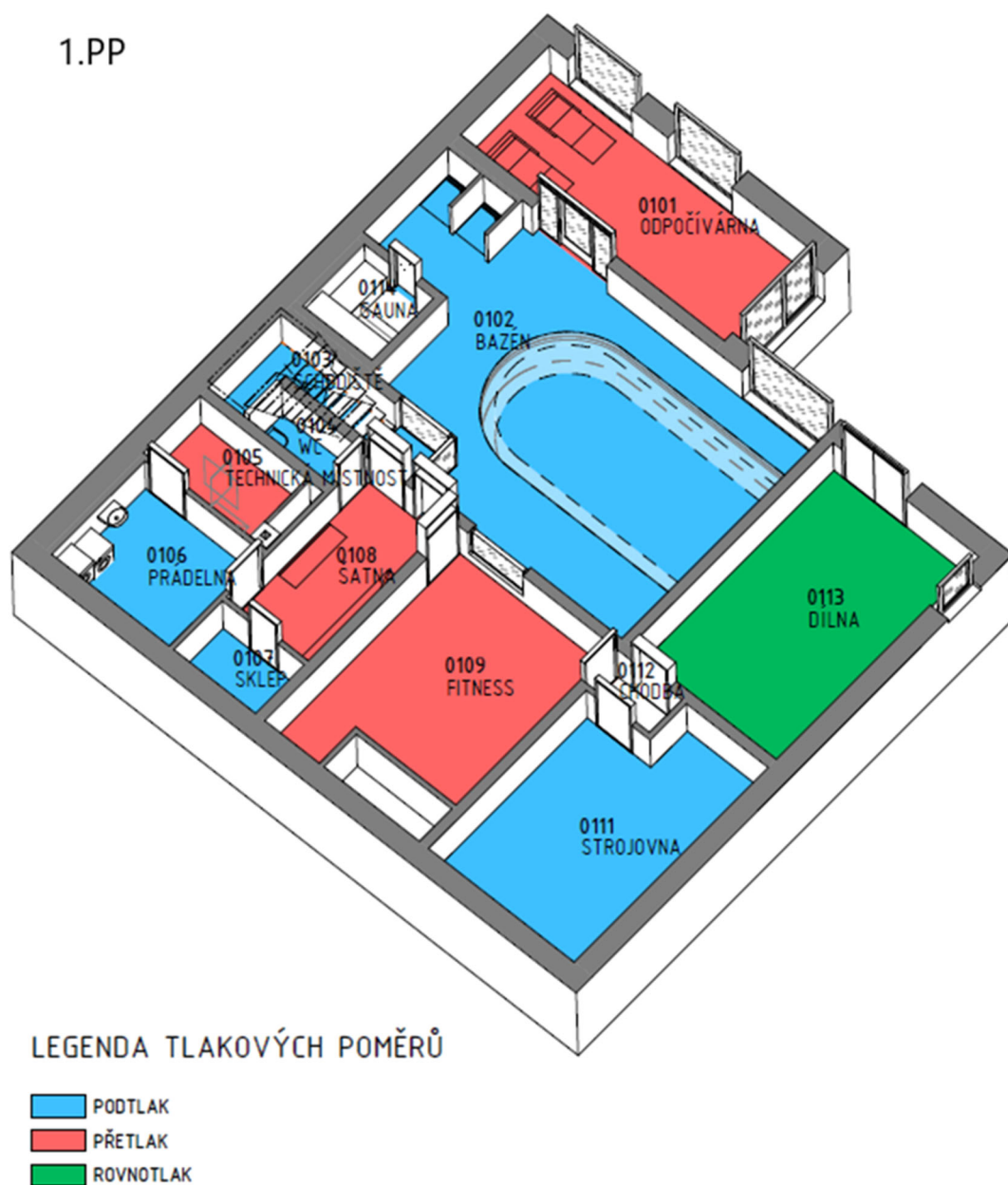
2.4. Přívod VZT 1 - stanovení průtoku, teploty a měrné vlhkosti vzduchu

- viz komplexní tabulka místností a technická zpráva

2.5. Odvod VZT 1 - stanovení průtoku vzduchu

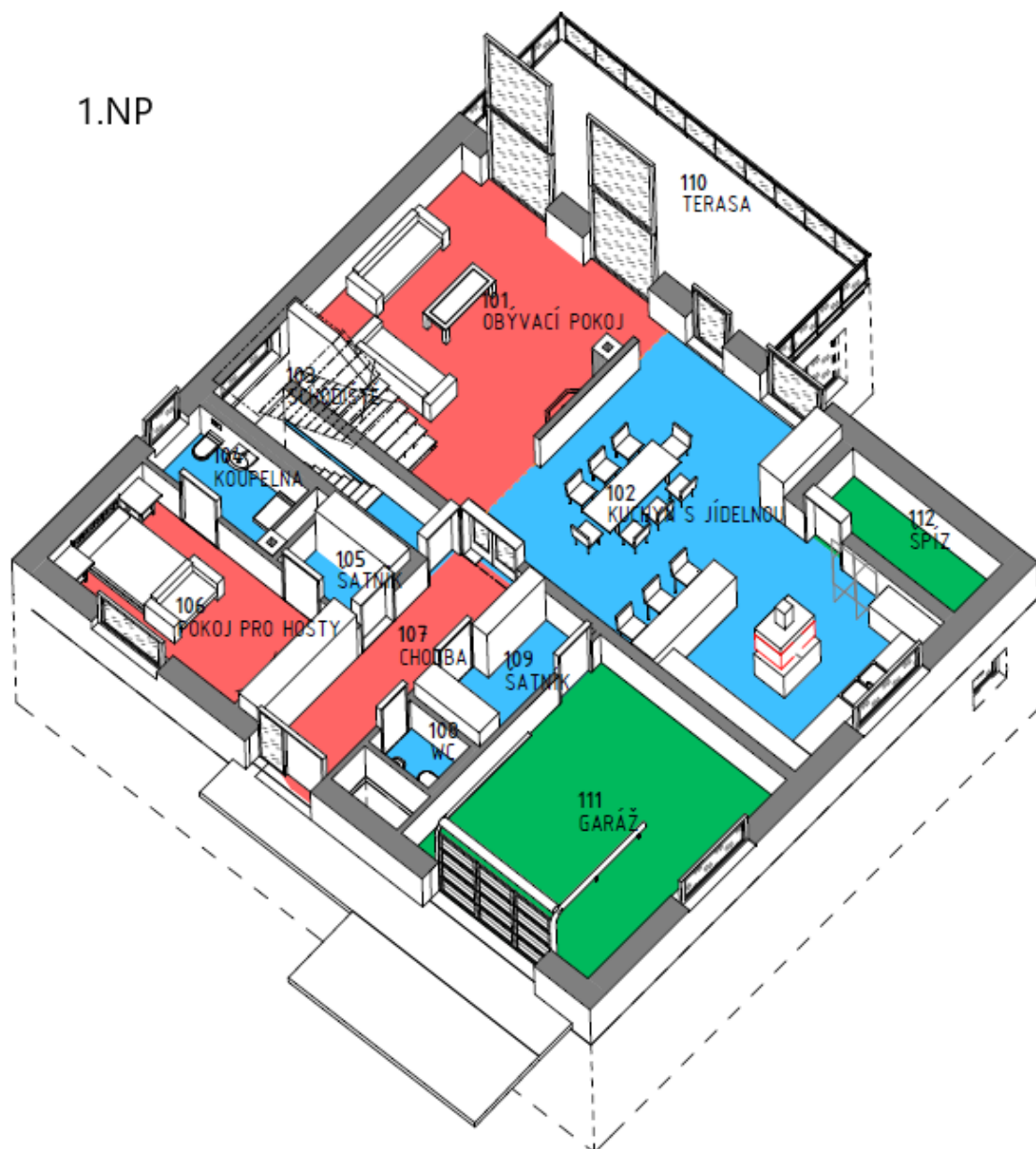
- viz komplexní tabulka místností a technická zpráva

3. TLAKOVÉ POMĚRY



Obrázek 29 Legenda tlakových poměrů 1.PP

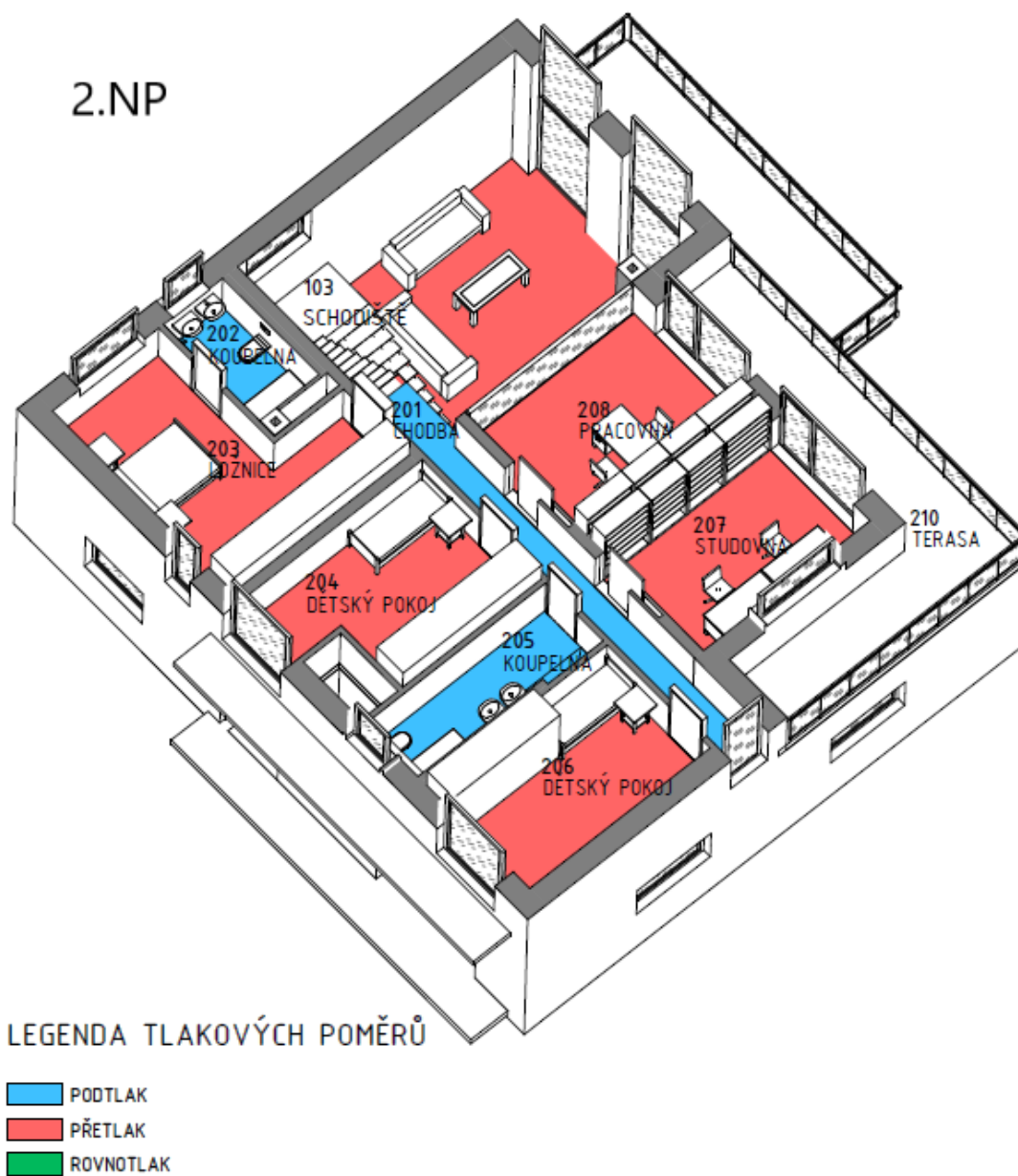
Nejdůležitější je udržení bazénové haly v podtlaku vůči přilehlým prostorům tak, aby bylo zamezeno šíření agencií mimo prostor bazénu v jakémkoli provozním režimu.



LEGENDA TLAKOVÝCH POMĚRŮ

- PODTLAK
- PŘETLAK
- ROVNOTLAK

Obrázek 30 Legenda tlakových poměrů 1.NP



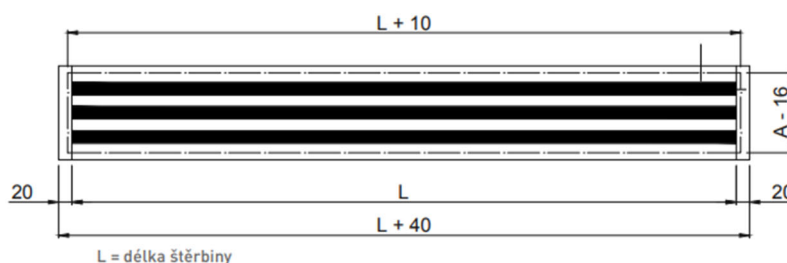
Obrázek 31 Legenda tlakových poměrů 2.NP

4. DISTRIBUCE VZDUCHU

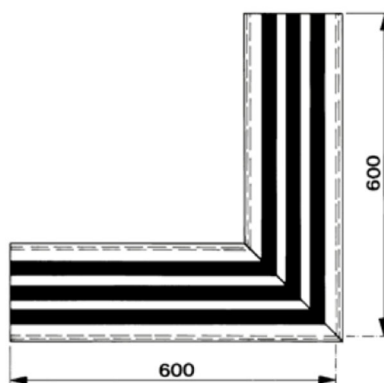
V zimě je zóna bazénové haly řešena tím způsobem, že je přiváděn teplý, suchý a odvlhčený vzduch podél ochlazovaných konstrukcí tak, aby bylo zabráněno vzniku kondenzace a následnému bujení mikroorganismů a znehodnocení technických parametrů stavebních konstrukcí. Odvod vzduchu je realizován nad vodní plochou bazénu a vířivé vany a ve sprchách, které jsou součástí prostoru bazénu.

Vzhledem k tomu, že je tato zóna v podtlaku k přilehlým prostorům, dochází tím k zabránění šíření nežádoucích pachů v rámci objektu. Úhrada přísávaného vzduchu probíhá přirozeně z přilehlých prostor přes dveřní a stěnovou mřížku.

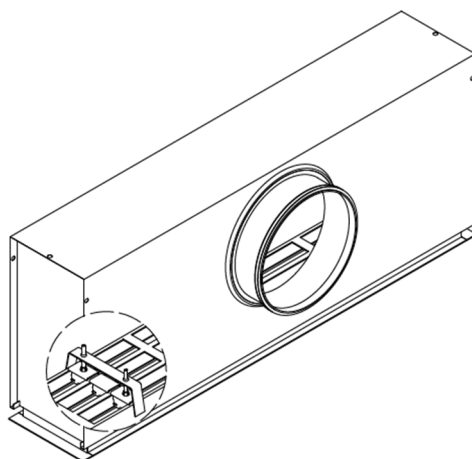
4.1. Distribuční elementy pro přívod vzduchu zařízení VZT2



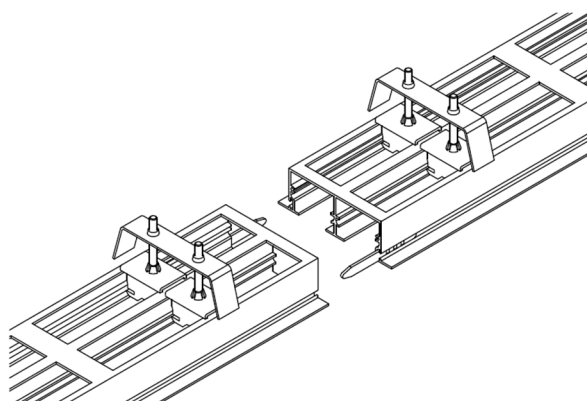
Obrázek 32 Štěrbínová výust SLS a její rozměry- lineární provedení



Obrázek 33 Štěrbínová výust SLS a její rozměry- lineární provedení



Obrázek 34 Uchycení výustě SLS v plenum boxu SPS

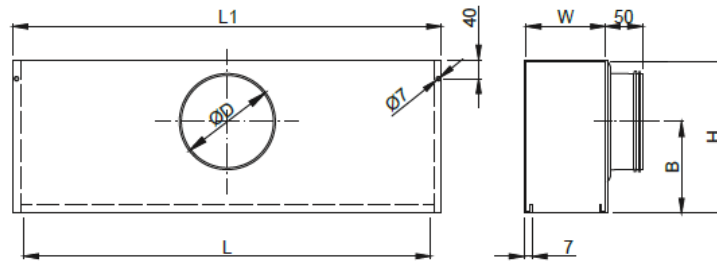


Obrázek 35 Spojování dvou štěrbin

Typ	Lw* [dB(A)]	Objemový průtok vzduchu [m³/h]	Délka štěrbin L [mm]
SLS11	25	53	600
		81	1000
		112	1500
		141	2000
SLS11	35	77	600
		117	1000
		163	1500
		205	2000
SLS12	25	100	600
		154	1000
		215	1500
		271	2000
SLS12	35	144	600
		221	1000
		307	1500
		387	2000
SLS13	25	135	600
		207	1000
		287	1500
		361	2000
SLS13	35	197	600
		301	1000
		417	1500
		525	2000
SLS14	25	152	600
		232	1000
		320	1500
SLS14	35	402	2000
		225	600
		343	1000
		473	1500
		594	2000

*Lw: hladina akustického výkonu [dB(A)]

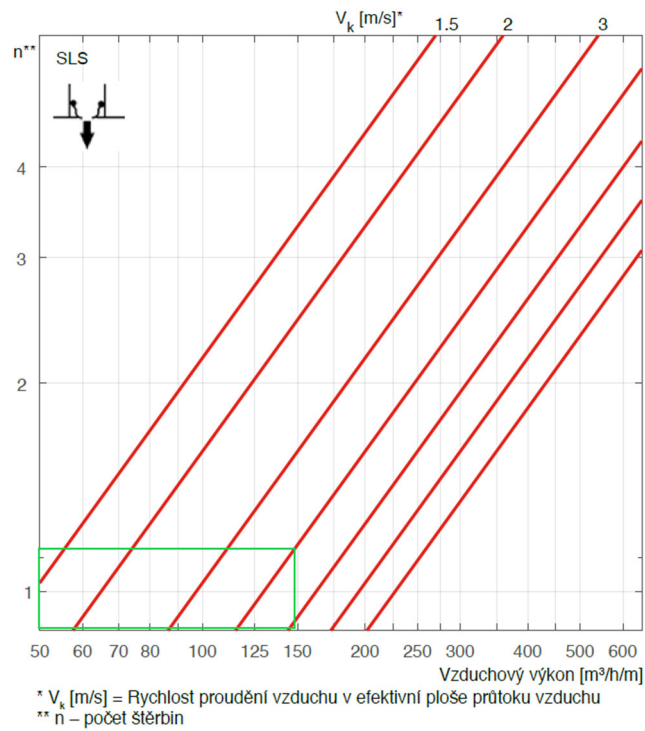
Obrázek 36 Stanovení velikosti štěrbinové výustě



Typ	Rozměry [mm]			
	$\varnothing D$	B	H	W
SLS11	123	117	200	63
SLS12	160	150	250	106
SLS13	200	180	300	149
SLS14	200	180	300	192
SLS15	250	205	350	235
SLS16	250	205	350	278

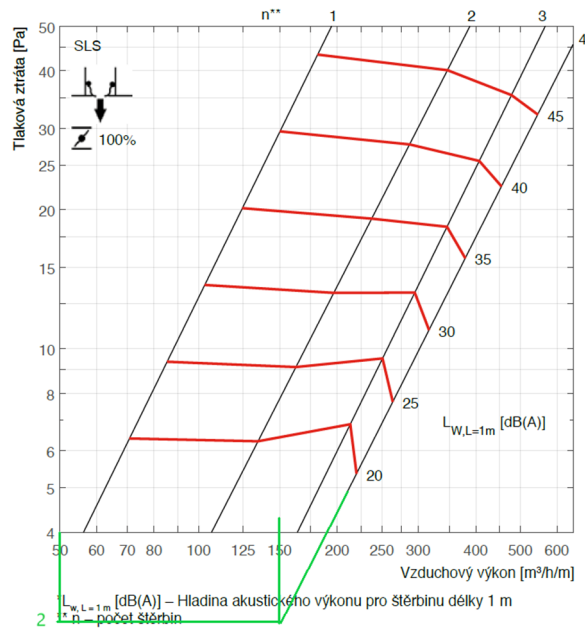
L = DÉLKA PLENUM BOXU
 SPS: $L_1 = L + 35$
 SPS L / SPS R: $L_1 = L + 17$
 SPS M: $L_1 = L$

Obrázek 37 Plenum box SLS a jeho rozměry

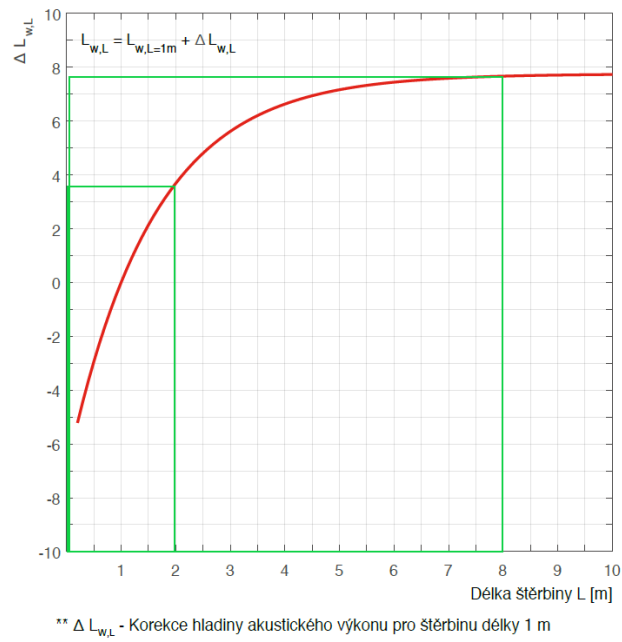


* V_k [m/s] = Rychlost proudění vzduchu v efektivní ploše průtoku vzduchu
 ** n – počet štěrbin

Obrázek 38 Rychlost přivodního proudu vzduchu

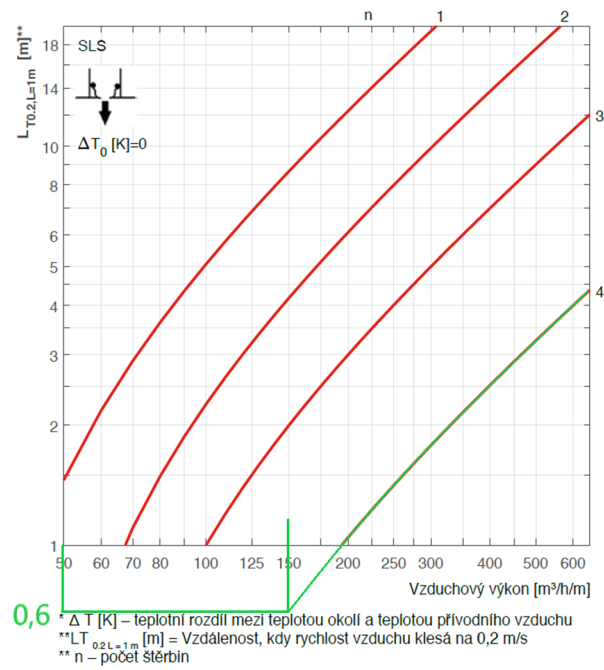


Obrázek 39 Akustický výkon, tlaková zráta přívodní štěrbinové výustky

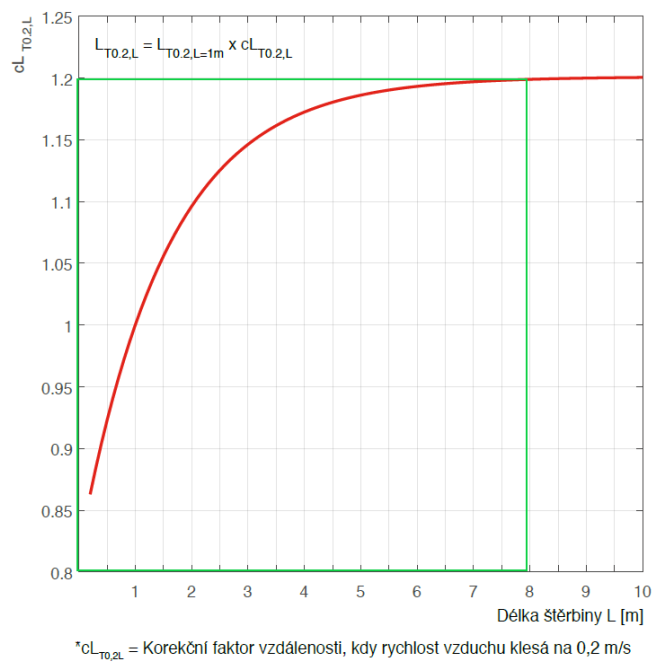


** $\Delta L_{w,L}$ - Korekce hladiny akustického výkonu pro štěrbinu délky 1 m

Obrázek 40 Korekční faktor pro přívodní výustky



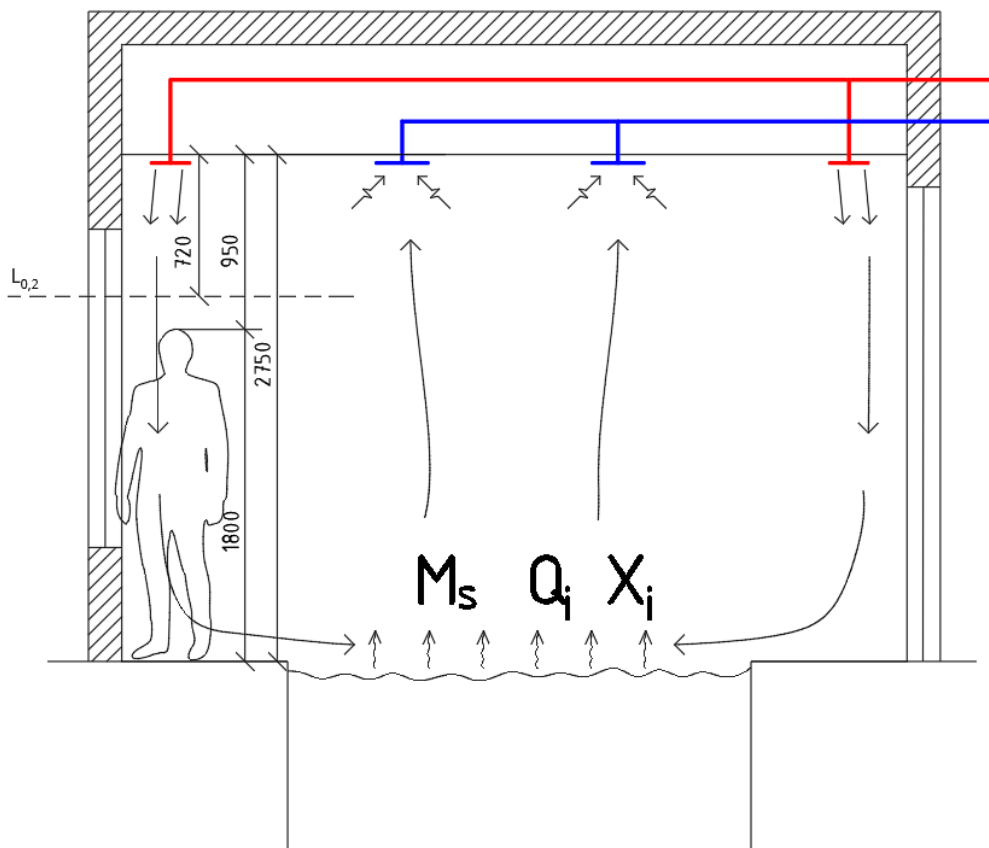
Obrázek 41 Dofuk štěrbinové výustě



Obrázek 42 Korekce dofuku štěrbinové výustě

Tabulka 30 Přehled přívodních elementů pro VZT2

Přívod vzduchu	VZT č.2	místnost č.	0102 BAZÉN
Průtok přiváděného vzduchu V_p	2400	m^3/h	
délka štěrbinových výustí (l_{ep})	16,65	m	
Průtok 1 m elementu (V_{p1})	144	$(m^3/h)/m$	$V_{p1}=V_p/l_{ep}$
TYP VÝUSTĚ	SLS14	4 štěrby	ϕD 200 mm
Směr proudění	↓ ↓		
v_k	1,2	m/s	
$L_{0,2,1m}$	0,6	m	
$cL_{0,2}$	1,2	-	
$L_{0,2}$	0,72	m	
$L_{w,L=1m}$	10	dB(A)	
$\Delta L_{w,L=1m}$	8	dB(A)/m	
$L_{w,L,8m}$	18	dB(A)	
$\Delta p_{L=1m}$	2	Pa/m	

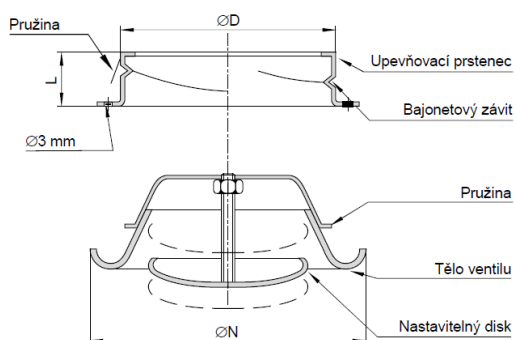


Obrázek 43 Schématické znázornění distribuce vzduchu v bazénové hale

4.2. Distribuční elementy pro odvod vzduchu zařízení VZT 2



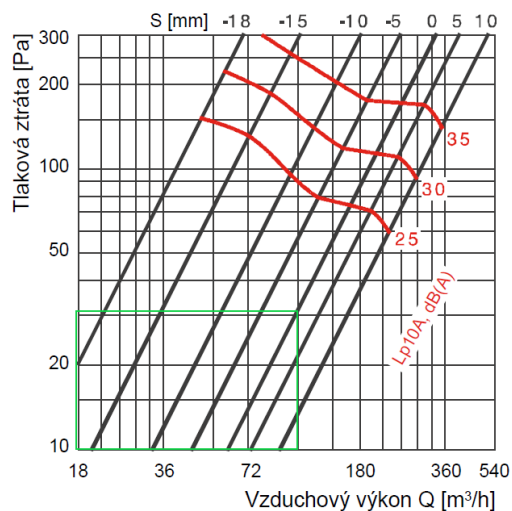
Obrázek 44 Odvodní nerezový talířový ventil



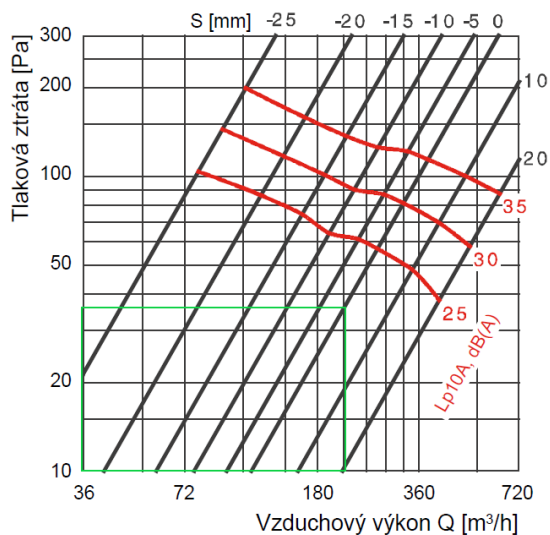
Typ	Rozměry [mm]			Vzduchový výkon Q [m³/h]*
	ØD	ØN	L	
DVI 100	100	140	50	80
DVI 125	125	170	50	130
DVI 160	160	218	63	180
DVI 200	200	298	80	220

* Vzduchový výkon Q [m³/h] při 3 m/s

Obrázek 45 Stanovení velikosti odvodních nerezových talířových ventilů



Obrázek 46 Akustický výkon a tlaková ztráta pro talířový ventil φD 160 mm

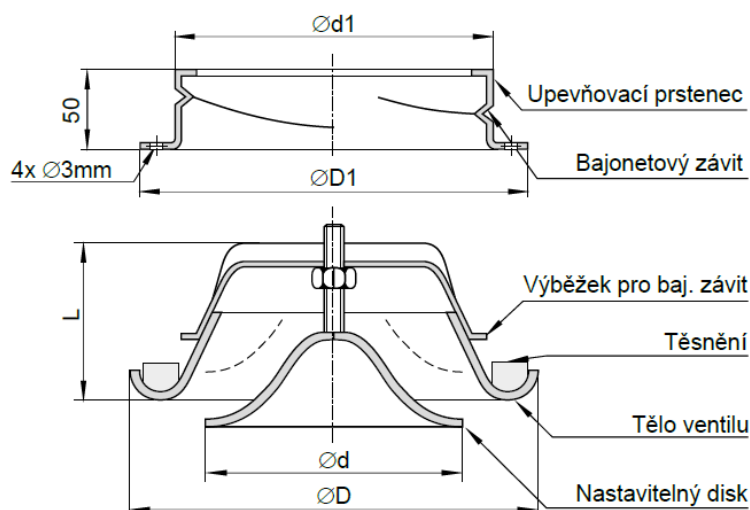


Obrázek 47 Akustický výkon a tlaková ztráta pro talířový ventil ϕD 200 mm

Tabulka 31 Přehled přívodních elementů pro VZT2

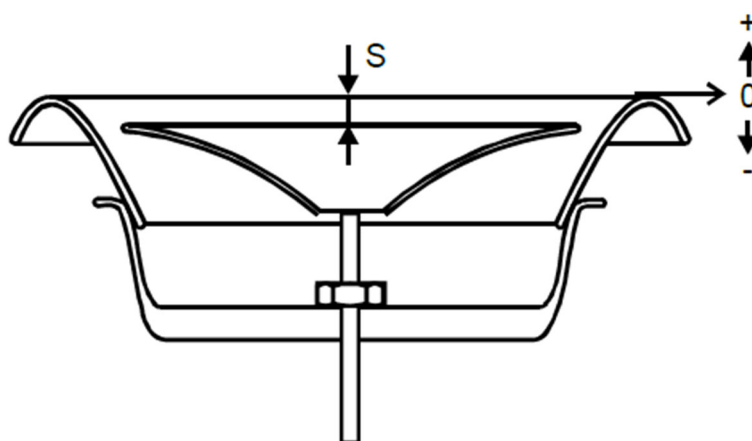
Odvod vzduchu	VZT č.2	místnost č.	0102 BAZÉN
Průtok odváděného vzduchu V_o	2500		m^3/h
TYP VÝUSTĚ	DVI200/nerez	DVI160/nerez	
	Kovový talířový ventil	Kovový talířový ventil	
	ϕD 200 mm / 11 ks	ϕD 160 mm / 2 ks	
Průtoky	205*8 + 220*3	2*100	m^3/h
Δp	38	30	Pa
$L_{w,A}$	20	18	dB(A)

4.3. Distribuční elementy pro přívod vzduchu zařízení VZT 1



Typ	Rozměry [mm]			Hmotnost ventilu [kg]	Rozměry [mm]		Hmotnost upevňovacího prstence [kg]
	ØD	Ød	L		ØD1	Ød1	
PDVS 080	116	76	40	0,15	105	79	0,08
PDVS 100	140	92	40	0,17	125	99	0,1
PDVS 125	170	111	46	0,23	150	124	0,12
PDVS 150	202	135	54	0,34	175	149	0,18
PDVS 160	202	135	54	0,34	185	159	0,19
PDVS 200	254	194	64	0,55	225	199	0,24

Obrázek 48 Stanovení velikosti přívodních talířových ventilů



Obrázek 49 Princíp regulace talířových ventilů

Tabulka 32 Přehled přívodních elementů pro VZT1

Přívod vzduchu		VZT č.1			
č.m.	Průtok přiváděného vzduchu Vp (m3/h)	TYP VÝUSTĚ	KS	VZD/1 element Vp1 (m3/h)	č.trasy
0101	50	PDVS 100	2	25	10
0105	25	PDVS 100	1	25	8
0106	50	PDVS 125	1	50	-
0108	150	PDVS 200	2	75	9
0109	75	PDVS 125	2	37,5	7
101	160	mř	2	80	11
102	120	PDVS 125	2	60	6
106	50	PDVS 125	1	50	4
107	85	PDVS 200	1	85	5
203	90	PDVS 160	1	90	3
204	35	PDVS 100	1	35	-
206	35	PDVS 100	1	35	2
207	50	PDVS 125	1	50	1
208	50	PDVS 125	1	50	-

4.4. Distribuční elementy pro odvod vzduchu zařízení VZT 1

Odvod vzduchu		VZT č.1			
č.m.	Průtok přiváděného vzduchu Vp (m3/h)	TYP VÝUSTĚ	KS	VZD/1 element Vp1 (m3/h)	č.trasy
103+112	35	DVS 100	1	35	5
104	50	DVS 125	1	50	9
0106	75	DVS 125	2	37,5	11
107	15	DVS 100	1	15	12
0111	75	DVS 125	1	75	-
102	200	DVI 160/nerez	2	100	18
103	80	stěnová mřížka	1	80	1
104	50	DVI 125/nerez	1	50	7
105	10	DVS 100	1	10	6
108	50	DVS 125	1	50	21
109	25	DVS 100	1	25	20
202	90	DVI 200/nerez	1	90	2
205	170	DVI 125/nerez	2	70+100	15

5. DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ A TLAKOVÁ ZTRÁTA

5.1.Podklady pro dimenzování

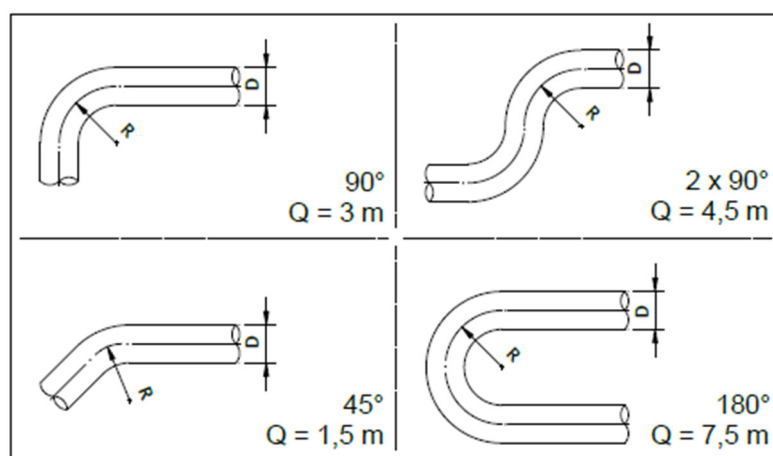
Ekvivalentní délka ohybného potrubí:

$$L' = Q \cdot (D/3600)$$

L' = Ekvivalentní délka [m]

Q = Koeficient pro ztrátu v ohybu

D = Průměr potrubí [mm]



Obrázek 50 Koeficient pro ztrátu v ohybu

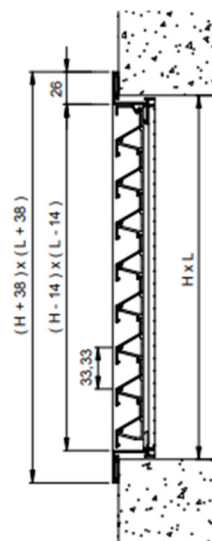
1. sloupec	tlaková ztráta třením v potrubí (Pa/m)																oblast doporučených průtoků a rychlostí je podbarvena			
1. řádek	průměr kruhového potrubí (mm)																			
v tabulce 1. řádek	průtok vzduchu (m ³ /h)																			
v tabulce 2. řádek	rychlost vzduchu (m/s)																			
	100	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900
0,055														802	1 060	1 419	1 908	2 709	3 619	5 153
														1,40	1,50	1,60	1,70	1,90	2,00	2,25
0,067											1,20	1,20		916	1 202	1 595	2 132	2 993	4 072	5 726
													1,40	1,60	1,70	1,80	1,90	2,10	2,25	2,50
0,100							165	212	310	421	570	769	1 002	1 308	1 773	2 357	3 349	4 524	6 298	
							1,15	1,20	1,40	1,50	1,60	1,70	1,75	1,85	2,00	2,10	2,35	2,50	2,75	
0,140				80	110	147	200	265	355	505	677	905	1 288	1 767	2 438	3 254	4 418	6 333	8 588	
				1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,80	1,90	2,00	2,25	2,50	2,75	2,90	3,10	3,50	3,75	
0,210		34	49	67	101	137	181	256	336	443	631	891	1 244	1 718	2 297	3 103	4 208	5 701	7 691	10 306
		1,00	1,10	1,20	1,40	1,50	1,60	1,80	1,90	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50
0,310	34	49	66	89	130	174	226	322	424	554	772	1 069	1 593	2 004	2 651	3 547	5 050	7 127	9 953	13 741
	1,20	1,40	1,50	1,60	1,80	1,90	2,00	2,25	2,40	2,50	2,75	3,00	3,50	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
0,450	46	68	80	111	152	205	283	401	539	687	982	1 318	1 810	2 576	3 534	4 877	6 733	8 908	11 762	16 032
	1,60	1,70	1,80	2,00	2,10	2,25	2,50	2,80	3,00	3,10	3,50	3,70	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,25	6,50	7,00
0,670	51	68	99	139	199	275	368	501	663	887	1 262	1 693	2 252	3 149	4 241	5 763	7 855			
	1,80	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	4,75	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00			
1,000	71	94	126	168	253	321	452	587	839	1 108	1 543	2 031	2 714	4 008						
	2,50	2,75	2,85	3,00	3,50	3,50	4,00	4,10	4,75	5,00	5,50	5,70	6,00	7,00						
1,400	85	109	155	222	304	412	565	744	972	1 330	1 824	2 494								
	3,00	3,20	3,50	4,00	4,20	4,50	5,00	5,20	5,50	6,00	6,50	7,00								
2,100	99	137	196	249	362	550	701	930	1 237											
	3,50	4,00	4,20	4,50	5,00	6,00	6,20	6,50	7,00											

Obrázek 51 Tlaková ztráta třením v závislosti na velikosti potrubí a rychlosti proudění vzduchu

1. sloupec	výška potrubí																			
1. řádek	šířka potrubí																			
v tabulce	průměr kruhového potrubí																			
	100	125	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1 000	1 250
100	100	111	123	129	133	138	143	147	152	156	160									
125	111	125	140	148	154	161	167	173	179	185	190	196								
160	123	140	160	169	178	187	195	204	212	221	229	236								
180	129	148	169	180	189	200	209	219	229	239	248	257	265							
200	133	154	178	189	200	212	222	233	245	256	267	277	286	295						
225	138	161	187	200	212	225	237	250	263	275	288	300	310	321	332					
250	143	167	195	209	222	237	250	264	279	293	308	321	333	346	358	370				
280	147	173	204	219	233	250	264	280	296	313	329	345	359	373	388	402	415			
315	152	179	212	229	245	263	279	296	315	334	352	371	387	403	420	436	452	467		
355	156	185	221	239	256	275	293	313	334	355	376	397	415	435	454	473	492	509	524	
400	160	190	229	248	267	288	308	329	352	376	400	424	444	467	489	512	533	554	571	606
450		196	236	257	277	300	321	345	371	397	424	450	474	499	525	551	576	600	621	662
500			242	265	286	310	333	359	387	415	444	474	500	528	558	587	615	643	667	714
560				272	295	321	346	373	403	435	467	499	528	560	593	626	659	690	718	773

Obrázek 52 Rovnocenný průměr čtyřhranného potrubí / šířka (mm) / délka (mm)

WF331

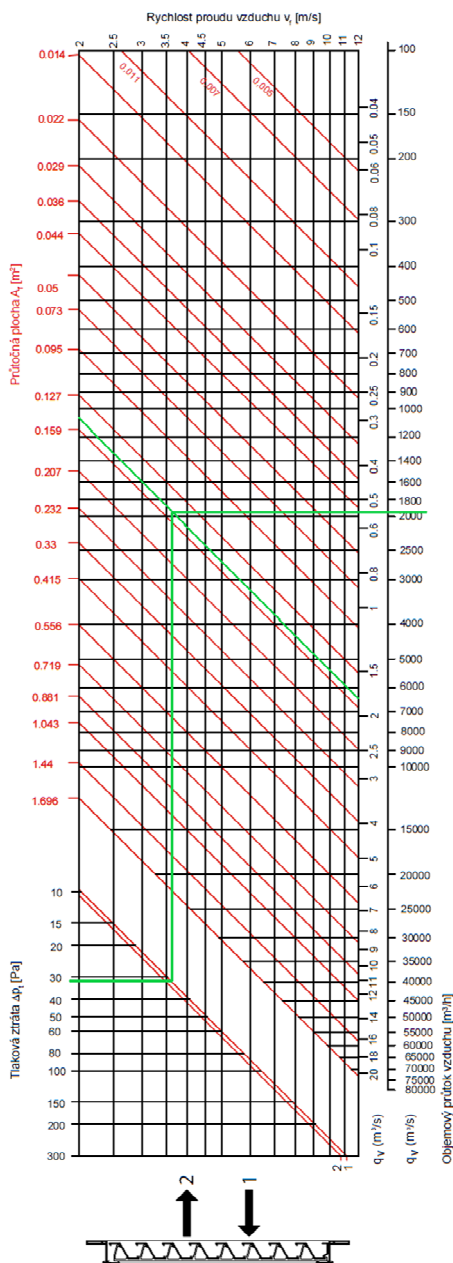


L – jmenovitá délka v mm
J – jmenovitá výška v mm

Obrázek 53 Venkovní protidešťová žaluzie a její rozměry

A _v – průtočná plocha [m ²]													
	Délka [mm]												
	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
100	0,003	0,007	0,011	0,014	0,018	0,022	0,029	0,036	0,044	0,051	0,059	0,066	0,073
200	0,007	0,015	0,023	0,031	0,039	0,047	0,063	0,079	0,095	0,111	0,127	0,143	0,159
300	0,011	0,023	0,035	0,047	0,060	0,072	0,097	0,121	0,146	0,170	0,195	0,220	0,244
400	0,014	0,031	0,047	0,064	0,081	0,097	0,130	0,164	0,197	0,230	0,263	0,296	0,330
500	0,018	0,039	0,060	0,081	0,102	0,122	0,164	0,206	0,248	0,290	0,331	0,373	0,415
600	0,022	0,047	0,072	0,097	0,122	0,148	0,198	0,248	0,299	0,349	0,400	0,450	0,500
800	0,029	0,063	0,097	0,130	0,164	0,198	0,266	0,333	0,401	0,468	0,536	0,604	0,671
1000	0,037	0,079	0,121	0,164	0,206	0,248	0,333	0,418	0,503	0,588	0,672	0,757	0,842
1200	0,044	0,095	0,146	0,197	0,248	0,299	0,401	0,503	0,605	0,707	0,809	0,911	1,013
1400	0,051	0,111	0,170	0,230	0,290	0,349	0,468	0,588	0,707	0,826	0,945	1,064	1,184
1600	0,059	0,127	0,195	0,263	0,331	0,400	0,536	0,672	0,809	0,945	1,082	1,218	1,354
1800	0,066	0,143	0,220	0,296	0,373	0,450	0,604	0,757	0,911	1,064	1,218	1,372	1,525
2000	0,073	0,159	0,244	0,330	0,415	0,500	0,671	0,842	1,013	1,184	1,354	1,525	1,696

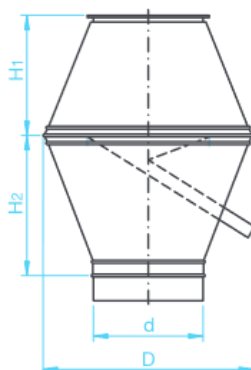
Obrázek 54 Stanovení rozměrů a odpovídající průtočné plochy venkovní protidešťové žaluzie



Obrázek 55 Stanovení tlakové ztráty protidešťové žaluzie

Tabulka 33 Venkovní protidešťová žaluzie

VENKOVNÍ SACÍ ELEMENT	WF3331-800x600	Stěnová mřížka se sítí proti hmyzu, Eloxovaný hliník
Δp	32	Pa
V_p	2225	m ³ /h



Obrázek 56 Venkovní výfuková hlavice

Tabulka 34 Venkovní výfuková hlavice

VENKOVNÍ VÝFUKOVÝ ELEMENT	204.VH 400 L	Výfuková hlavice - s ochranou potrubí před deštěm
Δp	-	Pa
V_p	2225	m ³ /h

5.2.Dimenzování potrubí a tlakové ztráty pro zařízení VZT 2- přívod

Tabulka 35 Dimenzační tabulka VZT 2- Přívod

Dimenzování přívodního potrubí - KRITICKÁ CESTA Č.1																
Zadáání			Hodnoty										Tlaková ztráta		poznámka	
			Předběžné			Skutečně vypočtené										
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruh. potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	místní odpory	tlaková ztráta potrubí		
u	V	l	v'	S'	d'	d	VÝŠKA	ŠÍŘKA	S	v	R	F	Z	Rxl		
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm	mm	m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa		
PŘÍVOD	-	300	2,00			200							4		ŠTĚRBINOVÁ VÝUST	
	-	300	1	3	0,03	0,19	200	-	-	0,031	2,65	1,5	-	4,50	OHEBNÁ HADICE	
		300					200						25		KLAPKA	
	2.1.1	300	1,4	3	0,03	0,19	200	-	-	0,031	2,65	0,5	0,3	1,27	0,70	PŘECHOD, 90°
	2.1.2	600	2,25	3	0,06	0,27	250	250	250	0,063	2,67	1,1	0,6	2,56	2,48	ODBOČKA, PŘECHOD
	2.1.3	900	2,25	4	0,06	0,28	250	250	350	0,088	2,86	1,2	0,3	1,47	2,70	T-kus
	2.1.4	1200	5,5	4	0,08	0,33	280	250	450	0,113	2,96	1,1	1,2	6,32	6,05	T-kus, 90°, PŘECH.
	2.1.5	1200	2,25	4	0,08	0,33	280	250	450	0,113	2,96	2	0,6	3,16	4,50	2xPŘECHOD
		1200					250	450						25		KLAPKA
		2400					450	500						50		TLUMIČE HLUKU
2.1.6	2400	8	5	0,13	0,41	400	450	500	0,225	2,96	0,7	2,4	12,64	5,60	T-kus,3x90°, PŘECH.	
													Σ	131,42	26,53	
													Σ	157,94		
SÁNÍ	2.1.7	2400	5,5	5	0,13	0,41	300	410	500	0,205	3,25	0,3	2	10	2	2x90°, PŘECHOD
		3425					600	400						50		TLUMIČE HLUKU
		3425					600	800						40		PROTIDĚŠŤOVÁ ŽALUZIE
	2.1.8	3425	12,5	5	0,19	0,49	450	600	400	0,240	3,96	0,85	1	11	11	PŘECH., T-kus, 2x45°
													Σ	111	12	
													Σ	123		
EXTERNÍ TLAKOVÁ ZTRÁTA PŘÍVODNÍHO POTRUBÍ												Σ	281	Pa		

Schéma dimenzování – viz Příloha

Tabulka 36 Dimenzační tabulka VZT 2- Přívod

Dimenzování přívodního potrubí - KRITICKÁ CESTA Č.2															
Zadání			Hodnoty										Tlaková ztráta		poznámka
			Předběžné			Skutečně vypočtené									
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruh. potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	místní odpory	tlaková ztráta potrubí	
u	V	l	v'	S'	d'	d	VÝŠKA	ŠÍŘKA	S	v	R	ξ	Z	Rxl	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm	mm	m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	
-	240	1,60				200							3		ŠTĚRBINOVÁ VYUŠŤ
-	240	1,5	3	0,02	0,17	203	-	-	0,032	2,06	1,5	-		5,25	OHEBNÁ HADICE
	240					200							15		KLAPKA
2.2.1	640	1,4	3,5	0,05	0,25	280	250	250	0,063	2,84	2,1	1,5	7,28	2,94	90°.T-kus, Y-kus,PŘECH.
2.2.2	1200	7,25	5	0,07	0,29	280	200	560	0,112	2,98	1,1	0,9	4,78	7,98	T-kus, PŘECHOD
	1200						200	560					15		KLAPKA
	2400						450	560					50		TLUMIČE HLUKU
2.1.6	2400	8	5	0,13	0,41	400	450	500	0,225	2,96	0,7	2,4	12,64	5,60	T-kus,3x90°, PŘECH.
													Σ	107,71	21,77
													Σ	129,47	
2.1.7	2400	5,5	5	0,13	0,41	300	410	500	0,205	3,25	0,3	2	10	2	2x90°, PŘECHOD
	3425						600	400					50		TLUMIČE HLUKU
	3425						600	800					40		PROTIDEŠŤOVÁ ŽALUZIE
2.1.8	3425	12,5	5	0,19	0,49	450	600	400	0,240	3,96	0,85	1	11	11	PŘECH., T-kus, 2x45°
													Σ	111	12
													Σ	123	
EXTERNÍ TLAKOVÁ ZTRÁTA PŘÍVODNÍHO POTRUBÍ													Σ	253	Pa

Schéma dimenzování – viz Příloha

Tabulka 37 Dimenzační tabulka VZT 2- Přívod

Dimenzování přívodního potrubí - KRITICKÁ CESTA Č.3															
Zadání			Hodnoty										Tlaková ztráta		poznámka
			Předběžné			Skutečně vypočtené							místní odpory	tlaková ztráta potrubí	
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruh. potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí	průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	Z			
u	V	l	v'	S'	d'	d	VÝŠKA ŠÍŘKA	S	v	R	xi	Pa	Pa		
-	m3/h	m	m/s	m2	m	mm	mm	m2	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa		
-	200	1,60				200						3		ŠTĚRBINOVÁ VÝUŠT	
-	200	1,5	3	0,02	0,15	203	-	-	0,032	1,72	1,5		5,25	OHEBNÁ HADICE	
	200					200						25		KLAPKA	
2.3.1	560	1,4	4	0,04	0,22	200	-	-	0,031	4,95	2,1	1,5	22,07	2,94	90° ,2x T-kus, PŘECH.
2.2.2	1200	7,25	5	0,07	0,29	280	200	500	0,062	5,41	1,1	0,9	15,82	7,98	T-kus, PŘECHOD
	1200						400	500					25		KLAPKA
	2400						400	500					50		TLUMIČE HLUKU
2.1.6	2400	8	5	0,13	0,41	400	400	500	0,200	3,33	0,7	2,4	16,00	5,60	T-kus,3x90°, PŘECH.
													Σ	156,89	21,77
													Σ	178,66	
2.1.7	2400	5,5	5	0,13	0,41	300	410	500	0,205	3,25	0,3	2	10	2	2x90°, PŘECHOD
	3425						600	400					50		TLUMIČE HLUKU
	3425						600	800					40		PROTIDEŠŤOVÁ ŽALUZIE
2.1.8	3425	12,5	5	0,19	0,49	450	600	400	0,240	3,96	0,85	1	11	11	PŘECH., T-kus, 2x45°
													Σ	111	12
													Σ	123	
EXTERNÍ TLAKOVÁ ZTRÁTA PŘÍVODNÍHO POTRUBÍ												Σ	302	Pa	

Schéma dimenzování – viz Příloha

5.3. Dimenzování potrubí a tlakové ztráty pro zařízení VZT 2- odvod

Tabulka 38 Dimenzační tabulka VZT 2- Odvod

Dimenzování přívodního potrubí - KRITICKÁ CESTA Č.4															
Zadání		Hodnoty											Tlaková ztráta		poznámka
		Předběžné					Skutečně vypočtené								
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruh. potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vážených odporů tvarovek	místními odpory	tlaková ztráta potrubí	
u	V	l	v'	S'	d'	d	VÝŠKA	ŠÍŘKA	S	v	R	ξ	Z	R _{xl}	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm	mm	m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	
-	100	-				160							35		TALÍROVÝ VENTIL
-	100	1,5	3	0,01	0,11	160	-	-	0,020	1,38	1,5	-		5,25	OHEBNÁ HADICE
2.4.1	200	4,00	3	0,02	0,15	160	-	-	0,020	2,76	0,7	2,1	9,62	2,80	T-kus, 2x 90°, PŘECH.
2.4.2	620	0,75	3	0,06	0,27	280	315	250	0,079	2,19	0,45	0,6	1,72	0,34	T-kus, PŘECH.
2.4.3	1040	0,75	3	0,10	0,35	355	315	400	0,126	2,29	0,3	0,6	1,89	0,23	T-kus, PŘECH.
2.4.4	1460	0,75	3	0,14	0,41	400	315	450	0,142	2,86	0,3	0,3	1,47	0,23	T-kus
2.4.5	1880	1,5	4	0,13	0,41	400	315	560	0,176	2,96	0,5	0,3	1,58	0,75	T-kus
	1880						315	630					25		KLAPKA
2.4.6	2500	2,25	4	0,17	0,47	400	355	630	0,224	3,11	1	1,2	6,94	2,25	T-kus, 2x45°
	2500						450	500					50		TLUMIČE HLUKU
2.4.7	2500	8	5	0,14	0,42	400	450	500	0,225	3,09	0,5	1,8	10,29	4,00	2xPŘECHOD, 2x90°
													Σ	144	16
													Σ	159	
2.4.8	2500	1,5	5	0,14	0,42	300	350	210	0,074	7,54	0,5	1,8	61	0,75	1x90°
2.4.9	3425	9,5	5	0,19	0,49	400	-	-	0,126	5,55	0,7	2,3	43	6,65	T-kus, 2x 45°,90°, PŘECH.
	3425					400							30		VÝFUKOVÁ HLAVICE
	3425					400							8		TLUMIČE HLUKU
													Σ	142	7
													Σ	149	
EXTERNÍ TLAKOVÁ ZTRÁTA PŘÍVODNÍHO POTRUBÍ												Σ	309	Pa	

Schéma dimenzování – viz Příloha

Tabulka 39 Dimenzační tabulka VZT 2- Odvod

Dimenzování přívodního potrubí - KRITICKÁ CESTA Č.5															
Zadání			Hodnoty										Tlaková ztráta		poznámka
			Předběžné			Skutečné- vypočtené									
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhu potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitel vřazených odporů tvarovek	místními odpory	tlaková ztráta potrubí	
u	V	l	v'	S'	d'	d	VÝŠKA	ŠÍŘKA	S	v	R	ξ	Z	Rxl	
-	m3/h	m	m/s	m2	m	mm	mm	mm	m2	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	
-	205	-				200							35		TALIŘOVÝ VENTIL
-	205	1	3	0,02	0,16	200	-	-	0,031	1,81	1,5	-		4,50	OHEBNÁ HADICE
2.5.1	615	1,5	4	0,04	0,23	315	-	-	0,078	2,19	0,7	1,1	3,17	1,05	T-kus, PŘECH.
2.5.2	615	1,00	3	0,06	0,27	315	-	-	0,078	2,19	1,2	2,1	6,05	1,20	2x PŘECH.
	615					250							15		SERVO KLAPKA
	615					250							25		KLAPKA
2.4.6	2500	2,25	4	0,17	0,47	400	355	630	0,224	3,11	1	1,2	6,94	2,25	T-kus, 2x45°
	2500						450	500					50		TLUMIČE HLUKU
2.4.7	2500	8	5	0,14	0,42	400	450	500	0,225	3,09	0,5	1,8	10,29	4,00	2xPŘECHOD, 2x90°
													Σ	151	13
													Σ	164	
2.4.8	2500	1,5	5	0,14	0,42	300	350	210	0,074	7,54	0,5	1,8	61	0,75	1x90°
2.4.9	3425	9,5	5	0,19	0,49	400	-	-	0,126	5,55	0,7	2,3	43	6,65	T-kus, 2x 45°,90°, PŘECH.
	3425					400							30		VÝFUKOVÁ HLAVICE
	3425					400							8		TLUMIČE HLUKU
													Σ	142	7
													Σ	149	
EXTERNÍ TLAKOVÁ ZTRÁTA PŘÍVODNÍHO POTRUBÍ												314		Pa	

Schéma dimenzování - viz Příloha

5.4. Dimenzování potrubí a tlakové ztráty pro zařízení VZT 1- přívod

Tabulka 40 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - TRASA Č.1																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5.ξpvZ	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B		S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z _k +Z+R x L	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm		m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
1	50	1	3	0,00	0,08	125	-	-	0,012	1,13	1,5	-	4,50	35,00	39,5	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 125 mm
2	50	4	3	0,00	0,08	125	-	-	0,012	1,13	0,2	0,6	0,46	0,00	1,3	1x 90°
3	100	7,2	3	0,01	0,11	125	-	-	0,012	2,26	0,7	0,6	1,84	0,00	6,9	T-kus
4	135	4,8	3	0,01	0,13	125	-	-	0,012	3,06	0,7	0,6	3,36	0,00	6,7	T-kus
5	260	1,25	3	0,02	0,18	200	-	-	0,031	2,30	0,45	0,9	2,85	0,00	3,4	T-kus, REDUKCE
6	260	4	3	0,02	0,18	200	-	-	0,031	2,30	0,45	0,6	1,90	0,00	3,7	1x 90°
7	515	5,5	3	0,05	0,25	250	200	355	0,071	2,01	0,5	0,9	2,19	0,00	4,9	T-kus, 1x 90°
8	555	0,75	3	0,05	0,26	250	200	355	0,071	2,17	0,55	0,3	0,85	0,00	1,3	T-kus
9	780	1	4	0,05	0,26	250	200	400	0,080	2,71	0,6	0,3	1,32	0,00	1,9	T-kus
10	1025	8	5	0,06	0,27	280	200	500	0,100	2,85	0,35	2,4	11,67	30,00	44,5	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 3x 90°
114,1																

Tabulka 41 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - TRASA Č.2																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5.ξpvZ	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B		S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z+R x L	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm		m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
11	35	1	3	0,00	0,06	100	-	-	0,008	1,24	1,5	-	4,50	35,00	39,5	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 100 mm
12	35	6,5	3	0,00	0,06	100	-	-	0,008	1,24	0,3	0,6	0,55	0,00	2,5	1x 90°
4	135	4,8	3	0,01	0,13	125	-	-	0,012	3,06	0,7	0,6	3,36	0,00	6,7	T-kus
5	260	1,25	3	0,02	0,18	200	-	-	0,031	2,30	0,45	0,9	2,85	0,00	3,4	T-kus, REDUKCE
6	260	4	3	0,02	0,18	200	-	-	0,031	2,30	0,45	0,6	1,90	0,00	3,7	1x 90°
7	515	5,5	3	0,05	0,25	250	200	355	0,071	2,01	0,5	0,9	2,19	0,00	4,9	T-kus, 1x 90°
8	555	0,75	3	0,05	0,26	250	200	355	0,071	2,17	0,55	0,3	0,85	0,00	1,3	T-kus
9	780	1	4	0,05	0,26	250	200	400	0,080	2,71	0,6	0,3	1,32	0,00	1,9	T-kus
10	1025	8	5	0,06	0,27	280	200	500	0,100	2,85	0,35	2,4	11,67	30,00	44,5	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 3x 90°
108,4																

Tabulka 42 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - TRASA Č.3															poznámka	
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory $Z = 0,5 \cdot \xi \cdot v^2$	tlaková ztráta VZT komponentů		celková tlaková ztráta úseku
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B	S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z+R x L		
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm	m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa		
13	90	1	3	0,01	0,10	160	-	-	0,020	1,24	1,2	-	3,60	35,00	38,6	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 160 mm
14	90	2,5	3	0,01	0,10	125	-	-	0,012	2,04	0,65	0,3	0,75	0,00	2,4	REDUKCE
15	125	1	3	0,01	0,12	125	-	-	0,012	2,83	1	0,6	2,88	0,00	3,9	T-kus,
5	260	1,25	3	0,02	0,18	200	-	-	0,031	2,30	0,45	0,9	2,85	0,00	3,4	T-kus, REDUKCE
6	260	4	3	0,02	0,18	200	-	-	0,031	2,30	0,45	0,6	1,90	0,00	3,7	1x 90°
7	515	5,5	3	0,05	0,25	250	200	355	0,071	2,01	0,5	0,9	2,19	0,00	4,9	T-kus, 1x 90°
8	555	0,75	3	0,05	0,26	250	200	355	0,071	2,17	0,55	0,3	0,85	0,00	1,3	T-kus
9	780	1	4	0,05	0,26	250	200	400	0,080	2,71	0,6	0,3	1,32	0,00	1,9	T-kus
10	1025	8	5	0,06	0,27	280	200	500	0,100	2,85	0,35	2,4	11,67	30,00	44,5	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 3x 90°
104,6																

Tabulka 43 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - TRASA Č.4															poznámka	
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory $Z = 0,5 \cdot \xi \cdot v^2$	tlaková ztráta VZT komponentů		celková tlaková ztráta úseku
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B	S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z+R x L		
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm	m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa		
17	50	1	3	0,00	0,08	100	-	-	0,008	1,77	1,2	-	3,60	35,00	38,6	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 100 mm
18	50	2,5	3	0,00	0,08	125	-	-	0,012	1,13	0,25	0	0,00	0,00	0,6	-
19	135	1	3	0,01	0,13	125	-	-	0,012	3,06	1,1	0,3	1,68	0,00	2,8	T-kus
20	255	1,25	3	0,02	0,17	200	-	-	0,031	2,25	0,45	0,6	1,83	0,00	2,4	T-kus
7	515	5,5	3	0,05	0,25	250	200	355	0,071	2,01	0,5	0,9	2,19	0,00	4,9	T-kus, 1x 90°
8	555	0,75	3	0,05	0,26	250	200	355	0,071	2,17	0,55	0,3	0,85	0,00	1,3	T-kus
9	780	1	4	0,05	0,26	250	200	400	0,080	2,71	0,6	0,3	1,32	0,00	1,9	T-kus
10	1025	8	5	0,06	0,27	280	200	500	0,100	2,85	0,35	2,4	11,67	30,00	44,5	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 3x 90°
97,0																

Tabulka 44 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - TRASA Č.5																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5.ξpv2	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B		S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z+R x L	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm		m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
21	85	1,25	3	0,01	0,10	160	-	-	0,020	1,17	1,1	-	3,58	35,00	38,6	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 160 mm
22	85	1	3	0,01	0,10	125	-	-	0,012	1,92	0,45	0,3	0,67	0,00	1,1	REDUKCE
19	135	1	3	0,01	0,13	125	-	-	0,012	3,06	1,1	0,6	3,36	0,00	4,5	T-kus
20	255	1,25	3	0,02	0,17	200	-	-	0,031	2,25	0,45	0,6	1,83	0,00	2,4	T-kus
7	515	5,5	3	0,05	0,25	250	200	355	0,071	2,01	0,5	0,9	2,19	0,00	4,9	T-kus, 1x 90°
8	555	0,75	3	0,05	0,26	250	200	355	0,071	2,17	0,55	0,3	0,85	0,00	1,3	T-kus
9	780	1	4	0,05	0,26	250	200	400	0,080	2,71	0,6	0,3	1,32	0,00	1,9	T-kus
10	1025	8	5	0,06	0,27	280	200	500	0,100	2,85	0,35	2,4	11,67	30,00	44,5	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 3x 90°
															99,1	

Tabulka 45 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - TRASA Č.6																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5.ξpv2	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B		S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z+R x L	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm		m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
23	60	1,25	3	0,01	0,08	125	-	-	0,012	1,36	1,1	-	3,58	35,00	38,6	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 125 mm
24	60	3	3	0,01	0,08	125	-	-	0,012	1,36	0,25	0	0,00	0,00	0,8	-
25	120	7	3	0,01	0,12	125	-	-	0,012	2,72	1,1	0,3	1,33	0,00	9,0	T-kus
20	255	1,25	3	0,02	0,17	200	-	-	0,031	2,25	0,45	0,9	2,75	0,00	3,3	REDUKCE, T-kus
7	515	5,5	3	0,05	0,25	250	200	355	0,071	2,01	0,5	0,9	2,19	0,00	4,9	T-kus, 1x 90°
8	555	0,75	3	0,05	0,26	250	200	355	0,071	2,17	0,55	0,3	0,85	0,00	1,3	T-kus
9	780	1	4	0,05	0,26	250	200	400	0,080	2,71	0,6	0,3	1,32	0,00	1,9	T-kus
10	1025	8	5	0,06	0,27	280	200	500	0,100	2,85	0,35	2,4	11,67	30,00	44,5	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 3x 90°
															104,3	

Tabulka 46 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - TRASA Č.7																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí	průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory $Z = 0,5 \cdot \xi \cdot v^2$	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka	
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B	S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z+R x L		
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm	m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa		
26	40	1,5	3	0,00	0,07	100	-	-	0,008	1,41	1,1	-	3,85	35,00	38,9	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 100 mm
27	40	1	3	0,00	0,07	100	-	-	0,008	1,41	0,18	0	0,00	0,00	0,2	-
7	515	5,5	3	0,05	0,25	250	200	355	0,071	2,01	0,5	0,9	2,19	0,00	4,9	T-kus, 1x 90°
8	555	0,75	3	0,05	0,26	250	200	355	0,071	2,17	0,55	0,3	0,85	0,00	1,3	T-kus
9	780	1	4	0,05	0,26	250	200	400	0,080	2,71	0,6	0,3	1,32	0,00	1,9	T-kus
10	1025	8	5	0,06	0,27	280	200	500	0,100	2,85	0,35	2,4	11,67	30,00	44,5	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 3x 90°
														91,6		

Tabulka 47 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - TRASA Č.8																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí	průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory $Z = 0,5 \cdot \xi \cdot v^2$	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka	
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B	S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z+R x L		
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm	m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa		
28	25	1,25	3	0,00	0,05	100	-	-	0,008	0,88	1,1	-	3,58	35,00	38,6	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 100 mm
29	25	1	3	0,00	0,05	100	-	-	0,008	0,88	0,18	0,3	0,14	0,00	0,3	REDUKCE
30	75	1,25	3	0,01	0,09	100	-	-	0,008	2,65	1,2	0,6	2,53	0,00	4,0	T-kus
31	225	4,25	3	0,02	0,16	160	-	-	0,020	3,11	0,75	0,6	3,48	0,00	6,7	REDUKCE, T-kus
8	555	0,75	3	0,05	0,26	250	200	355	0,071	2,17	0,55	0,6	1,70	0,00	2,1	REDUKCE, T-kus
9	780	1	4	0,05	0,26	250	200	400	0,080	2,71	0,6	0,3	1,32	0,00	1,9	T-kus
10	1025	8	5	0,06	0,27	280	200	500	0,100	2,85	0,35	2,4	11,67	30,00	44,5	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 3x 90°
														98,1		

Tabulka 48 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - TRASA Č.9																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5·ξpv2	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B		S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z+R x L	
-	m3/h	m	m/s	m2	m	mm	mm		m2	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
32	75	1,25	3	0,01	0,09	160	-	-	0,020	1,04	1,1	-	3,58	35,00	38,6	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 160 mm
33	75	1	3	0,01	0,09	125	-	-	0,012	1,70	0,45	0,3	0,52	0,00	1,0	REDUKCE
34	150	1,25	3	0,01	0,13	125	-	-	0,012	3,40	1,4	0,6	4,15	0,00	5,9	T-kus
31	225	4,25	3	0,02	0,16	160	-	-	0,020	3,11	0,75	0,6	3,48	0,00	6,7	REDUKCE , T-kus
8	555	0,75	3	0,05	0,26	250	200	355	0,071	2,17	0,55	0,6	1,70	0,00	2,1	REDUKCE , T-kus
9	780	1	4	0,05	0,26	250	200	400	0,080	2,71	0,6	0,3	1,32	0,00	1,9	T-kus
10	1025	8	5	0,06	0,27	280	200	500	0,100	2,85	0,35	2,4	11,67	30,00	44,5	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 3x 90°
															100,6	

Tabulka 49 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - TRASA Č.10																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5·ξpv2	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B		S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z+R x L	
-	m3/h	m	m/s	m2	m	mm	mm		m2	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
35	25	1,25	3	0,00	0,05	100	-	-	0,008	0,88	1,1	-	3,58	35,00	38,6	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 100 mm
36	25	0,75	3	0,00	0,05	100	-	-	0,008	0,88	0,18	0	0,00	0,00	0,1	-
37	50	3,5	3	0,00	0,08	100	-	-	0,008	1,77	0,7	0,3	0,56	0,00	3,0	T-kus, 1x 90°
38	210	11	3	0,02	0,16	160	125	250	0,031	1,87	0,75	3,3	6,90	0,00	15,1	REDUKCE, T-kus, 4x 90°
39	245	1,5	4	0,02	0,15	125	125	250	0,031	2,18	0,9	0,3	0,85	0,00	2,2	T-kus
10	1025	8	5	0,06	0,27	280	200	500	0,100	2,85	0,35	2,4	11,67	30,00	44,5	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 3x 90°
															103,5	

Tabulka 50 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - TRASA Č.11																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5.ξpv2	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B		S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z+R x L	
-	m3/h	m	m/s	m2	m	mm	mm		m2	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
33	160	0,75	3	0,01	0,14	80	50	300	0,015	2,96	2,2	1,8	9,48	25,00	36,1	PODLAHOVÁ MŘÍŽKA, KLAPKA
38	210	11	3	0,02	0,16	160	100	200	0,020	2,92	0,75	3,3	16,84	0,00	25,1	REDUKCE, T-kus, 4x 90°
39	245	1,5	4	0,02	0,15	125	100	200	0,020	3,40	0,9	0,3	2,08	0,00	3,4	T-kus
10	1025	8	5	0,06	0,27	280	200	500	0,100	2,85	0,35	2,4	11,67	30,00	44,5	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 3x 90°
109,1																

Tabulka 51 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - SÁNÍ																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5.ξpv2	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B		S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z+R x L	
-	m3/h	m	m/s	m2	m	mm	mm		m2	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
15	1025	1,5	3	0,095	0,348	350	500	200	0,100	2,85	0,2	0,3	1,46	20,00	21,8	REDUKCE, KLAPKA
16	2225	0,5	5	0,124	0,397	350	600	400	0,240	2,58	0,5	2,3	9,15	35,00	44,4	2xREDUKCE, 3x 90°, T-kus, WF331-800x600
44,4																

Tabulka 52 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod

TRASA	tlaková ztráta	35 Pa +	m3/h		Pa	Lw	dofuk
1	114,1	0,0	50	125	35,0	23	1,1
2	108,4	5,6	35	100	40,6	23	1,1
3	104,6	9,5	90	160	44,5	25	3,5
4	97,0	17,1	50	100	52,1	26	1,4
5	99,1	14,9	85	160	49,9	26	3,6
6	104,3	9,8	60	125	44,8	24	1,8
7	91,6	22,5	40	100	57,5	28	1,2
8	98,1	16,0	25	100	51,0	27	<1
9	100,6	13,5	75	160	48,5	25	3,5
10	103,5	10,5	25	100	45,5	25	<1
11	109,1	5,0	160	mř	36,1		-

Schéma dimenzování – viz Příloha

5.5. Dimenzování potrubí a tlakové ztráty pro zařízení VZT 1- odvod

Tabulka 53 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty odvodního potrubí - TRASA Č.1																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí	průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5·ξpv2	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka	
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B	S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z _k +Z+R x L		
-	m3/h	m	m/s	m2	m	mm	mm	m2	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa		
1	70	1,25	3	0,01	0,09	125	-	-	0,012	1,58	1,1	-	3,58	35,00	38,6	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 125 mm
2	70	1,5	3	0,01	0,09	125	-	-	0,012	1,58	0,4	0	0,00	0,00	0,6	-
3	170	2,25	3	0,02	0,14	160	-	-	0,020	2,35	0,55	1,5	4,96	0,00	6,2	T-kus, REDUKCE, 1x 90°
4	170	3,5	3	0,02	0,14	160	-	-	0,020	2,35	0,55	0,6	1,99	0,00	3,9	1x 90°
5	445	5	3,5	0,04	0,21	200	-	-	0,031	3,93	1	1,2	11,15	0,00	16,1	REDUKCE, 1x 90°, T-kus
6	520	1	4	0,04	0,21	225	200	250	0,050	2,89	0,7	0,6	3,00	0,00	3,7	T-kus, REDUKCE
7	925	8,5	5	0,05	0,26	280	200	500	0,100	2,57	0,8	3	11,88	30,00	48,7	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 4x 90°
														117,8		

Tabulka 54 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty odvodního potrubí - TRASA Č.2																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí	průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5·ξpv2	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka	
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B	S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z _k +Z+R x L		
-	m3/h	m	m/s	m2	m	mm	mm	m2	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa		
8	100	1,25	3	0,01	0,11	125	-	-	0,012	2,26	1,1	-	3,58	35,00	38,6	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 125 mm
3	170	2,25	3	0,02	0,14	160	-	-	0,020	2,35	0,55	1,2	3,97	0,00	5,2	T-kus, REDUKCE, 1x 90°
4	170	3,5	3	0,02	0,14	160	-	-	0,020	2,35	0,55	0,6	1,99	0,00	3,9	1x 90°
5	445	5	3,5	0,04	0,21	200	-	-	0,031	3,93	1	1,2	11,15	0,00	16,1	REDUKCE, 1x 90°, T-kus
6	520	1	4	0,04	0,21	225	200	250	0,050	2,89	0,7	0,6	3,00	0,00	3,7	T-kus, REDUKCE
7	925	8,5	5	0,05	0,26	280	200	500	0,100	2,57	0,8	3	11,88	30,00	48,7	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 4x 90°
														116,2		

Tabulka 55 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty odvodního potrubí - TRASA Č.3															
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí	průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0.5.ξpv2	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B	S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z _k +Z+R x L	
-	m3/h	m	m/s	m2	m	mm	mm	m2	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
9	100	1,25	3	0,01	0,11	160	-	0,020	1,38	1,1	-	3,58	35,00	38,6	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 160 mm
10	100	2	3	0,01	0,11	160	-	0,020	1,38	0,2	0,9	1,03	0,00	1,4	REDUKCE, 1x 90°
11	200	6,75	3	0,02	0,15	160	-	0,020	2,76	0,7	1,8	8,25	0,00	13,0	T-kus, REDUKCE, 1x 90°
12	225	2,5	3	0,02	0,16	160	-	0,020	3,11	0,9	0,3	1,74	0,00	4,0	T-kus
13	275	1,25	3	0,03	0,18	160	-	0,020	3,80	1,1	0,3	2,60	0,00	4,0	T-kus
5	445	5	3,5	0,04	0,21	200	-	0,031	3,93	1	1,2	11,15	0,00	16,1	REDUKCE, 1x 90°, T-kus
6	520	1	4	0,04	0,21	225	200	0,050	2,89	0,7	0,6	3,00	0,00	3,7	T-kus, REDUKCE
7	925	8,5	5	0,05	0,26	280	200	0,100	2,57	0,8	3	11,88	30,00	48,7	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 4x 90°
129,5															

Tabulka 56 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty odvodního potrubí - TRASA Č.4															
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí	průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0.5.ξpv2	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B	S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z _k +Z+R x L	
-	m3/h	m	m/s	m2	m	mm	mm	m2	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
14	80	1	3	0,01	0,10	125	-	0,012	1,81	0,45	0	0,00	50,00	50,5	CB400 kruhová mřížka 125 KLAPKA
15	170	4,5	3	0,02	0,14	160	-	0,020	2,35	0,6	2,7	8,94	0,00	11,6	REDUKCE, 3x T-kus, 2x 90°
16	265	4,5	3	0,02	0,18	200	-	0,031	2,34	0,45	1,5	4,94	0,00	7,0	T-kus, REDUKCE, 1x 90°
17	315	1,75	3	0,03	0,19	200	-	0,031	2,79	0,6	0,3	1,40	0,00	2,4	T-kus
18	405	1,25	3	0,04	0,22	225	200	0,040	2,81	0,9	0,3	1,42	0,00	2,5	T-kus
7	925	8,5	5	0,05	0,26	280	200	0,100	2,57	0,8	3	11,88	30,00	48,7	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 4x 90°
122,7															

Tabulka 57 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty odvodního potrubí - TRASA Č.5																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5.ξpv ²	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B		S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z _k +Z+R x L	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm		m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
19	90	1	3	0,01	0,10	200	-	-	0,031	0,80	1,1	-	3,30	35,00	38,3	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 200 mm
20	90	0,5	3	0,01	0,10	160	-	-	0,020	1,24	0,2	0,9	0,83	0,00	0,9	REDUKCE, 1x 90°
15	170	4,5	3	0,02	0,14	160	-	-	0,020	2,35	0,6	2,7	8,94	0,00	11,6	REDUKCE, 3x T-kus, 2x 90°
16	265	4,5	3	0,02	0,18	200	-	-	0,031	2,34	0,45	1,5	4,94	0,00	7,0	T-kus, REDUKCE, 1x 90°
17	315	1,75	3	0,03	0,19	200	-	-	0,031	2,79	0,6	0,3	1,40	0,00	2,4	T-kus
18	405	1,25	3	0,04	0,22	225	200	200	0,040	2,81	0,9	0,3	1,42	0,00	2,5	T-kus
7	925	8,5	5	0,05	0,26	280	200	500	0,100	2,57	0,8	3	11,88	30,00	48,7	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 4x 90°
															111,5	

Tabulka 58 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty odvodního potrubí - TRASA Č.6																
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průtočná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí		průtočná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vřazených odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory Z = 0,5.ξpv ²	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B		S	v	R	ξ	Z	Z _k	Z _k +Z+R x L	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm		m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
21	35	1	3	0,00	0,06	100	-	-	0,008	1,24	1,25	-	3,75	35,00	38,8	TALÍŘOVÝ VENTIL ØD 100 mm
22	35	0,5	3	0,00	0,06	100	-	-	0,008	1,24	0,3	0,9	0,83	0,00	1,0	REDUKCE, 1x 90°
23	45	4,5	3	0,00	0,07	100	-	-	0,008	1,59	0,45	2,7	4,10	0,00	6,1	REDUKCE, 3x T-kus, 2x 90°
16	265	4,5	3	0,02	0,18	200	-	-	0,031	2,34	0,45	1,5	4,94	0,00	7,0	T-kus, REDUKCE, 1x 90°
17	315	1,75	3	0,03	0,19	200	-	-	0,031	2,79	0,6	0,3	1,40	0,00	2,4	T-kus
18	405	1,25	3	0,04	0,22	225	200	200	0,040	2,81	0,9	0,3	1,42	0,00	2,5	T-kus
7	925	8,5	5	0,05	0,26	280	200	500	0,100	2,57	0,8	3	11,88	30,00	48,7	REDUKCE + TLUMIČE +T-kus + 4x 90°
															106,5	

Tabulka 59 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod

Dimenzování a výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí - VÝFUK															
číslo úseku potrubí	objemový průtok vzduchu	délka úseku	zvolená rychlost	průměrná plocha	průměr kruhového potrubí	odpovídající průměr kruhového potrubí	odpovídající rozměr čtyřhranného potrubí	průměrná plocha	skutečná rychlost	měrná tlaková ztráta potrubí	součinitele vázaných odporů tvarovek	tl. ztráta místními odpory $Z = 0,5 \cdot \xi \cdot v^2$	tlaková ztráta VZT komponentů	celková tlaková ztráta úseku	poznámka
u	V	L	v'	S'	d'	d	A x B	S	v	R	ξ	Z	Z_k	$Z+R \times L$	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	mm	mm	m ²	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa	
17	925	6	5	0,051	0,256	280	500 200	0,100	2,57	0,2	1,5	5,94	30,00	37,1	TLUMIČE, REDUKCE, 2x 90°
18	2250	0,5	5	0,125	0,399	400	- -	0,126	4,97	0,2	3,8	56,40	35,00	91,5	2xREDUKCE, 4x 90° T-kus, VÝFUKOVÁ HLAVICE
														128,6	

Tabulka 60 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod

TRASA	tlaková ztráta	35 Pa +	m ³ /h	Pa	Lw
1	117,8	11,7	125	46,7	29
2	116,2	13,2	125	48,2	32
3	129,5	0,0	125	35,0	27
4	122,7	6,7	160	41,7	30
5	111,5	18,0	100	53,0	38
6	106,5	23,0	125	58,0	39

Tabulka 61 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod

Externí tlaková ztráta		
PŘÍVOD	154	Pa
ODVOD	244	Pa

Schéma dimenzování – viz Příloha

6. NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

6.1. Technická specifikace zařízení VZT 2

REMAK**Název projektu****Vzory bazénových jednotek XP04****Technická specifikace zařízení**

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
01	XP04 - 2400 m3/h / 2500 m3/h	Bazénové haly	2

ID nabídky
Vypracoval
Projekt vytvořen:
Tisk:

Ing Karel Bajza - Remak a.s.
19.08.2014,10:44
11.03.2019,08:12

ID nabídky
Projekt [01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
Číslo / Název zařízení 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
Určení jednotky Bazénové haly

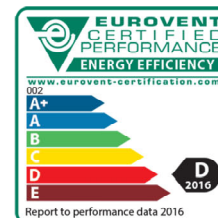


STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 04 Pool	
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ano	
Hmotnost (+10%)	861 kg	
Umístění VZT jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Komaxitovaný plech (RAL 3020)	
Vnitřní plášť	Komaxitovaný plech (RAL 3020)	

Model box AMXP2



	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	2400 m ³ /h	2500 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	320 Pa	330 Pa
Rychlost v průřezu	2.43 m/s	2.53 m/s
Výkon motoru nominální	2.50 kW	1.35 kW
Typ motoru ventilátoru	EC motor	EC motor
1. stupeň filtrace	M5	M5
2. stupeň filtrace	-	-
SFP ₁	1975 W.m ³ .s	1422 W.m ³ .s

Parametry pláště dle EN1886

Nominální příkon ŘJ VCS	5.18 kW*	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí ŘJ VCS	3x400V+N+PE 50Hz	Netěsnost skříně	L1(M)
Nominální proud ŘJ VCS I _{max}	12 A*	Netěsnost skříně (reál. jednotka)	L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
SFP _{AHU}	3318 W.m ³ .s	Termická izolace	T3(M)
Odvlhčovací výkon	14.25 kg/h	Faktor tepelných mostů	TB3(M)
		Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

* Nominální příkon a proud je uveden bez zahrnutí vyvíječe páry, případně bez externí kondenzační jednotky/tepelného čerpadla apod. Pokud dále ve specifikaci ŘJ není uvedeno jinak, tyto zařízení musí být jistěny a napájeny mimo ŘJ VCS. Řídicí signály pro jejich ovládání (v případě, že tyto zařízení jsou příslušenstvím VZT jednotky) mohou být řešeny z ŘJ VCS, viz dále konfigurace řídicího systému, kde je typ řídicích signálů specifikován.

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média	
Zpětný zisk tepla	-19.4 -> 16.1 °C	70 %, 13.9 kW		
Směšování	16.1 -> 23.6 °C	50.0 / 0.0 %		
Ohřev	20.0 -> 33.0 °C	10.2 kW	70/45 °C, Voda, 1.6 kPa, 0.35 m ³ /h, 1 "	
Chlazení	32.5 -> 23.0 °C	10.3 kW	7/13 °C, Voda, 7.8 kPa, 1.36 m ³ /h, 1 "	
Kompresor (příkon max.)		1.43 kW	Freon R407C (Mix)	

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

	LwA _{oikt} [dB]								ΣLwA [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	54	56	65	67	62	58	55	45	70
Přívod - výtlak	56	64	73	74	77	75	69	63	81
Přívod - okolí	50	50	56	51	51	51	47	37	60
Odvod - sání	40	48	62	67	66	65	60	54	72
Odvod - výtlak	42	50	64	67	72	71	66	59	76
Odvod - okolí	36	36	49	45	49	49	44	34	55



ID nabídky
 Projekt [01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
 Číslo / Název zařízení 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
 Určení jednotky Bazénové haly



DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

01.01 Tlumicí vložka Přívod DV 500-410/H

Kód VDV255041
 Nominální průtok vzduchu 1200 m³/h
 Materiálové provedení Lakovaný plech (RAL 3020)

01.02 Filtr Přívod XPNR 04/5P

Kód XPNR004-9A05P
 Servisní přístup Zprava
 Materiál vnitřního pláště Komaxitovaný plech (RAL 3020)
 Nominální průtok vzduchu 1200 m³/h
 Tlaková ztráta 131 Pa
 Třída filtrace dle EN 779 M5
 Třída filtrace dle ISO 16890-1 ISO Coarse 90%
 Typ filtru Rámečkový
 Počáteční / Koncová tlaková ztráta 24 / 200 Pa
 Koncová tlaková ztráta podle výrobce 300 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 04/C, Kód: XPK0004A9-C, Počet: 1, Tlaková ztráta: 1 Pa
- Montážní sada panelu XPK 04/C (MSP), Kód: MPK0004A9-C, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1
- Servopohon LF 24SR, Kód: XPSESF24S, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300, Kód: XPOOS30, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50902986**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 544x492x96 mm
- Třída filtrace M5
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **1 ks**

01.03 Deskový rekuperátor Přívod/Odvod XPKK 04/BP (SG - 60/R - 54,5 - Optim)

Kód	XPKK104A9A1P122115GCR010111A	Teplota / Vlhkost - Přívod	Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	2400 / 1300 m ³ /h	Vstup	-19.4 °C / 95 %	32.5 °C / 43 %
Tlaková ztráta	228 / 245 Pa	Výstup	16.1 °C / 6 %	32.5 °C / 43 %
Rychlost v průřezu	1.5 / 1.7 m/s	Teplota / Vlhkost - Odvod		
Materiálové provedení kostky	G - Corrosion-protected	Vstup	31.0 °C / 48 %	31.0 °C / 48 %
Typ	-	Výstup	11.6 °C / 100 %	31.0 °C / 48 %
Rozteč lamel	3.0 mm	Účinnost	70 %	
Třída účinnosti / Účinnost (EN 13053)	H3 / 57 %	Suchá teplotní účinnost	58 %	
		Výkon	13.9 kW	

Příslušenství vestavěné

- Obtoková klapka LK (PMO), Kód: ., Počet: 1
- Servopohon klapky obtoku NM 24A-SR/D, Kód: XPSESN24S, Počet: 1
- Snímač namrzání P33 N (30 - 500 Pa) D, Kód: XPP33N, Počet: 1
- dp MIN P33 N (30 - 500 Pa) D, Kód: XPP33N, Počet: 1
- dp MID P33 N (30 - 500 Pa) D, Kód: XPP33N, Počet: 1
- Kukátko/průhledítko HLED 150, Kód: XPNBSH, Počet: 2



ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
Bazénové haly



01.03 Směšování	Přívod	XP MIX 04	Zima	Léto
Kód	XPCK104A9A1P12211SGCR0101			
Nominální průtok vzduchu	2400 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	8 / Pa	Vstup	16.1 °C / 6 %	32.5 °C / 43 %
		Výstup	23.6 °C / 39 %	32.5 °C / 43 %
		Poměr cirkul. vzduchu (ICH)	50.0 %	0.0 %
		Poměr cirkul. vzduchu	0.0 %	0.0 %

Příslušenství vestavěné

- Směšovací klapka I K, Kód: , Počet: 1
- Servopohon směšování LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

01.03 Přímý výparník / kondenzátor	Odvod	XP NF 04/4RIO	Zima	Léto
Kód	XPNF004-904PA			
Nominální průtok vzduchu	1300 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	61 Pa	Vstup	11.6 °C / 100 %	31.0 °C / 48 %
Rychlost v průřezu	1.9 m/s	Výstup	7.4 °C / 100 %	31.0 °C / 48 %
Počet řad	4			
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	2.5 mm			
Připojení		Výkon	4.2 kW	
Průměr připojení	16 / 12 mm	Množství kondenzátu	3.4 kg/h	
Typ	6.35.CU.10.AP.20.04.0385.25.E.)	Teplonosné médium		
		Průtok teplonos. média	93 kg/h	
		Tlaková ztráta	2.2 kPa	

Poznámka: Ventilátor je navržen na základě mokré tlakové ztráty výměníku.

Poznámka: Sekce nepodléhá certifikaci Eurovent.

01.03 Kompresorová jednotka	Přívod	KHX-S1-5	Zima	Léto
Kód	XPCK004-901110120003			
Počet kompresorů	1	COP	3.09	
Teplonosné médium	Freon R407C (Mix)	Výkon	4.1 kW	
Užitečné přehřátí	6 K	Příkon	1.33 kW	
Přehřátí sání	7 K	Proud	2.58 A	
Podchlazení	3 K	Hmotnostní průtok média	25 g/s	
Proud max.	4.2 A	Kondenzační teplota	44 °C	
Napájecí napětí	3NPE 400 V, 50 Hz	Vypařovací teplota	0 °C	

Poznámka: Sekce nepodléhá certifikaci Eurovent.

Příslušenství vestavěné

- Barevný odstín základny RAL 3020, Kód: , Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Sběrač/e chladiva Trubkový sberac 0.4L/D10, Kód: , Počet: 1
- Rekuperace tepla do vody Heat Recovery Kit 1,5 kW, Kód: , Počet: 1
- Kit LP/HP manometrů Kit LP/HP Gauges, Kód: 13Z2KJS550605, Počet: 1
- Ochranné relé Monitoring relay UR5P3011, Kód: 31E02050212, Počet: 1



ID nabídky
 Projekt [01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
 Číslo / Název zařízení 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
 Určení jednotky Bazénové haly



01.04 Přímý výparník / kondenzátor Přívod XPNF 04/4RIC

Kód	XPNF004-904PA		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	2400 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	140 Pa	Vstup	23.6 °C / 39 %	32.5 °C / 43 %
Rychlost v průřezu	4.2 m/s	Výstup	30.9 °C / 26 %	32.5 °C / 43 %
Počet řad	4			
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	2.5 mm			
Materiál		Výkon	5.7 kW	
Materiál trubek	Cu	Teplonosné médium		
Materiál lamel	Ap	Průtok teplonos. média	102 kg/h	
Připojení		Tlaková ztráta	0.8 kPa	
Průměr připojení	16 / 12 mm			
Typ	6.35.CU.10.AP.17.04.0370.25.C.X.X.008.068.R 16/12 L			

Poznámka: Ventilátor je navržen na základě mokré tlakové ztráty výměníku.

Poznámka: Sekce nepodléhá certifikaci Eurovent.

01.05 Ventilátor Přívod XPVB 315 (114532/H01)

Kód	XPVB004A9A31H13114532H01
Nominální průtok vzduchu	2400 m ³ /h
Statický tlak	1074 Pa
Celkový tlak	1103 Pa
Externí tlaková ztráta	350 Pa
Proud v pracovním bodě	2.04 A
Otáčky ventilátoru (n)/(n _{max})	2952/3640 1/min
Požadované otáčky v prac. bodě	81 %
Účinnost – $\eta_{f,sys}$	56 %
Účinnost – $\eta_{st,sys}$	54 %
Elektrický příkon	1.32 kW
Specifický výkon ventilátoru	1975 W.m ³ .s
Rychlost v průřezu	1.21 m/s
Pracovní frekvence	50 Hz
Typ ventilátoru	S volným oběžným kolem
Typ	GR31C-ZIK,DC,CR
Zapojení ventilátoru	Samostatně
Převod	Přímý
K-faktor	95
Max. rozsah čidla průtoku vzduchu	3004 m ³ /h
Motor	
Třída účinnosti motoru	EC-integrovaný regulátor
Výkon motoru nom.	2.5 kW
Jmenovitý proud	3.84 A
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Počet pólů	10
Jištění	EC kontrolér

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu.

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní průtok CPG-1000AV (MR 1000 Pa), Kód: CPG01B, Počet: 1
- Kukátko/průhledítko HLED 150, Kód: XPNBSH, Počet: 1



ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
Bazénové haly



01.06 Vodní ohřivač	Přívod	XPNC 04/2R	Zima	Léto
Kód	XPNC004-902			
Nominální průtok vzduchu	2400 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	65 Pa	Vstup	20.0 °C / 60 %	32.5 °C / 43 %
Rychlost v průřezu	3.8 m/s	Výstup	33.0 °C / 28 %	32.5 °C / 43 %
Teplonosné medium	Voda			
Počet řad	2	Teplotní spád		70 / 45 °C
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	2.1 mm	Výkon		10.2 kW
Materiál				
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Průtok	0.35 m ³ /h	
Připojení		Tlaková ztráta	1.6 kPa	
Průměr připojení	1 "			
Vnitřní objem	1.61 l			
Typ	6.35.CU.10.AL.17.02.0415.21.W.X.X.004.034.R 1" L			

Příslušenství vestavěné

- Protimrazové čidlo NS 130 R, Kód: XPNS130R, Počet: 1
- Doplňková protimrazová ochrana CAP 3M, Kód: XPNSCAP3, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Směšovací uzel SUMX 1/EU (1), Kód: VSU0410B-, Počet: 1

01.07 Vodní chladič	Přívod	XPND 04/3R	Zima	Léto
Kód	XPND004-903			
Nominální průtok vzduchu	2400 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	125 Pa	Vstup	33.0 °C / 28 %	32.5 °C / 43 %
Suchá tlaková ztráta	97 Pa	Výstup	33.0 °C / 28 %	22.0 °C / 67 %
Rychlost v průřezu	3.8 m/s			
Teplonosné medium	Voda	Teplotní spád		7 / 13 °C
Počet řad	3			
Počet okruhů	1	Výkon		10.3 kW
Rozteč lamel	2.1 mm	Množství kondenzátu		3.8 kg/h
Materiál		Teplonosné medium		
Materiál trubek	Cu	Průtok teplonos. média		1.36 m ³ /h
Materiál lamel	Al	Tlaková ztráta		7.8 kPa
Připojení				
Průměr připojení	1 "			
Vnitřní objem	2.21 l			
Typ	6.35.CU.10.AL.17.03.0415.21.W.X.X.007.051.R 1" L			

Poznámka: Ventilátor je navržen na základě mokré tlakové ztráty výměníku.

Příslušenství nenamontované

- Směšovací uzel chladiče SUMX 2,5/EU (1), Kód: VSU0425B-, Počet: 1
- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300, Kód: XPOOS30, Počet: 1

01.07 Eliminátor kapek	Přívod	XPNU 04
Kód	XPNU004-90	
Nominální průtok vzduchu	2400 m ³ /h	
Tlaková ztráta	31 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 04/P, Kód: XPKO004A9-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 1 Pa
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPKO004A9-P, Počet: 1



ID nabídky
 Projekt [01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
 Číslo / Název zařízení 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
 Určení jednotky Bazénové haly



01.08 Tlumicí vložka Přívod DV 500-450

Kód VDV015045
 Nominální průtok vzduchu 2400 m³/h

01.09 Tlumicí vložka Odvod DV 500-450

Kód VDV015045
 Nominální průtok vzduchu 2500 m³/h

01.10 Filtr Odvod XPNR 04/5P

Kód XPNR004-9A05P
 Servisní přístup Zleva
 Materiál vnitřního pláště Komaxitovaný plech (RAL 3020)
 Nominální průtok vzduchu 2500 m³/h
 Tlaková ztráta 133 Pa
 Třída filtrace dle EN 779 M5
 Třída filtrace dle ISO 16890-1 ISO Coarse 90%
 Typ filtru Rámečkový
 Počáteční / Koncová tlaková ztráta 66 / 200 Pa
 Koncová tlaková ztráta podle výrobce 300 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 04/P, Kód: XPK0004A9-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 1 Pa
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPKO004A9-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50902986**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 544x492x96 mm
- Třída filtrace M5
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **1 ks**

01.11 Ventilátor Odvod XPVB 315 (114533/H01)

Kód XPVB004A9A31H11114533H01
 Nominální průtok vzduchu 2500 m³/h
 Statický tlak 797 Pa
 Celkový tlak 829 Pa
 Externí tlaková ztráta 390 Pa
 Proud v pracovním bodě 4.24 A
 Otáčky ventilátoru (n)/(n_{max}) 2610/2920 1/min
 Požadované otáčky v prac. bodě 89 %
 Účinnost - η_{f.sys} 58 %
 Účinnost - η_{sf.sys} 56 %
 Elektrický příkon 0.99 kW
 Specifický výkon ventilátoru 1422 W.m⁻³.s
 Rychlost v průřezu 2.53 m/s
 Pracovní frekvence 50 Hz
 Typ ventilátoru S volným oběžným kolem
 Typ GR31C-ZID.DC.CR
 Zapojení ventilátoru Samostatně
 Převod Přímý
 K-faktor 95
 Max. rozsah čidla průtoku vzduchu 3004 m³/h
 Motor
 Třída účinnosti motoru EC-integrovaný regulátor
 Výkon motoru nom. 1.4 kW
 Jmenovitý proud 5.96 A
 Napájecí napětí motoru 1NPE 230 V, 50 Hz
 Počet pólů 10



ID nabídky
 Projekt [01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
 Číslo / Název zařízení 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
 Určení jednotky Bazénové haly



Jištění EC kontrolér

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu.

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní průtok CPG 1000AV (MR 1000 Pa), Kód: CPG01B, Počet: 1
- Kukátko/průhledítko HLED 150, Kód: XPNBSH, Počet: 1

01.12 Odvod XPIA 04/D

Kód XPIA004A9ALIL00
 Nominální průtok vzduchu 1300 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Montážní sada panelu XPK 04/B (MSP), Kód: MPKO004A9-B, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO/D, Kód: XPOO0D-, Počet: 1

Vnitřní klapka Odvod XPK 04/B

Kód XPKO004A9-B
 Nominální průtok vzduchu 1300 m³/h
 Tlaková ztráta 26 Pa

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

Vnitřní klapka Odvod XPHD 04/750-S B

Kód XPHD004A90750SB0
 Nominální průtok vzduchu 1300 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LM 24A, Kód: XPSESL24-, Počet: 1

01.13 Tlumicí vložka Odvod DV 350-210/H

Kód VDV253521
 Nominální průtok vzduchu 1300 m³/h
 Materiálové provedení Lakovaný plech (RAL 3020)



ID nabídky
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
 Bazénové haly



SPECIFIKACE NAVRŽENÉHO ŘÍDICÍHO SYSTÉMU

Popis		Skříň řídicí jednotky	
Řídicí jednotka VCS je řídicí a silový rozvaděč pro decentralní regulaci vzduchotechnického zařízení REMAK. Srdcem jednotky je řada regulátorů Climatix od společnosti Siemens. Ekonomický provoz zaručují propracované algoritmy řízení, které jsou produktem vývoje společnosti REMAK.		Typ Plechová s prosklením Velikost 800 × 550 × 250 Krytí IP 66 Třída ochrany I (EN 61140 ed.2) Hlavní přívod 3×400V+N+PE 50Hz Celkový proud I _{max} 12 A*	
Hlavní regulační funkce		Uživatelské ovládání	
Regulace teploty vzduchu		Lokální HMI	
V prostoru (kaskádní regulace) <input type="checkbox"/> V přívodu <input type="checkbox"/> V odvodu <input checked="" type="checkbox"/>		HMI SG <input type="checkbox"/> HMI TM <input checked="" type="checkbox"/> HMI DM <input type="checkbox"/> LON <input type="checkbox"/> BMS	
Regulace vlhkosti vzduchu		Modbus RTU	
V prostoru (kaskádní regulace) <input type="checkbox"/> V odvodu <input checked="" type="checkbox"/>		Modbus TCP <input type="checkbox"/> BACnet/IP <input type="checkbox"/> HMI Web <input checked="" type="checkbox"/>	
Regulace dle kvality vzduchu		Web (LAN)	
CO ₂ <input checked="" type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> VOC <input type="checkbox"/>		Vizualizace a sběr dat (SCADA) <input checked="" type="checkbox"/> Externí řízení (kontakty)	
Regulace na konstantní průtok		Beznapěťový kontakt <input type="checkbox"/> Dva beznapěťové kontakty <input type="checkbox"/> Napěťový kontakt <input type="checkbox"/>	
Regulace na konstantní tlak			
Regulace účinnosti tepelného čerpadla (COP)			
Softwarové funkce		Signalizace poruch a připojení externích prvků	
Časové režimy <input checked="" type="checkbox"/>		Signalizace zanesení filtrů <input checked="" type="checkbox"/>	
Teplotní režimy <input checked="" type="checkbox"/>		Připojení externího poruchového kontaktu (EPS, požární klapy, apod.) <input checked="" type="checkbox"/>	
Noční vychlazení (freecooling) <input checked="" type="checkbox"/>		Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo) <input checked="" type="checkbox"/>	
Typ elektrického dohříváče <input checked="" type="checkbox"/>		Signalizace poruchy <input type="checkbox"/>	
Optimalizace startu <input checked="" type="checkbox"/>		Signalizace provozu a poruchy <input checked="" type="checkbox"/>	
Kompenzace <input checked="" type="checkbox"/>		Monitoring odvlh. výk. se signal. snížení výkonu <input checked="" type="checkbox"/>	
Pokročilé nastavení požární ochrany <input checked="" type="checkbox"/>		Spouštění čerpadla bazénové vody <input checked="" type="checkbox"/>	
Funkce eliminace přehřívání přírodního vzduchu <input checked="" type="checkbox"/>		Napájení a jištění externího zdroje tepla/chladu <input checked="" type="checkbox"/>	
Řízení ventilátorů a ochranné funkce			
Ventilátor		P	
- Řízení		V 3 stupních	<input type="checkbox"/>
- Ochrana		Elektronická	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídní proudění			<input type="checkbox"/>
Ventilátor		O	
- Řízení		V 3 stupních	<input type="checkbox"/>
- Ochrana		Elektronická	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídní proudění			<input type="checkbox"/>
Regulační procesy a ochranné funkce			
Směšování		P / O	
- Řízení			<input checked="" type="checkbox"/>
Desková rekuperace			
- Řízení účinnosti		Plynulé 0-10V pomocí by-passu	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana			<input checked="" type="checkbox"/>
Vodní ohřev		P	
- Řízení čerpadla směšovacího uzlu		Plynulé 0-10 V	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana		Čidlo teploty vratné vody ohříváče	<input checked="" type="checkbox"/>
- Doplnková protimrazová ochrana		Kapilárový termostat za výměník	<input checked="" type="checkbox"/>
Vodní chlazení		P	
- Řízení čerpadla směšovacího uzlu		Plynulé 0-10 V	<input checked="" type="checkbox"/>
Přímé chlazení		P	
- Regulace			<input checked="" type="checkbox"/>



ID nabídky
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
 Bazénové haly



- Protimrazová ochrana
- Spínání kondenzační jednotky
- Jištění kondenzační jednotky
- Hlášení poruchy KJ

* Nominální příkon a proud je uveden bez zahrnutí vyvíječe páry, případně bez externí kondenzační jednotky/tepelného čerpadla apod. Pokud dále ve specifikaci RJ není uvedeno jinak, tyto zařízení musí být jištěny a napájeny mimo RJ VCS. Řídící signály pro jejich ovládání (v případě, že tyto zařízení jsou příslušenstvím VZ1 jednotky) mohou být řešeny z RJ VCS, viz dále konfigurace řídicího systému, kde je typ řídicích signálů specifikován.



ID nabídky
Projekt [01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
Číslo / Název zařízení 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
Určení jednotky Bazénové haly



Konfigurace řídicího systému

Kód VVCS28H8E00FBD190009006F1267306000022000100010000

Regulační / přípojné místo	Připojený komponent / Hodnota	Č. schématu	Prvek MaR
Hlavní přívod	3x400V+N+PE 50Hz	1b	
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)		
Typ bazénové jednotky	S integrovaným chlazením		
Přívodní ventilátor - M1	XPVB 315 (114532/H01)	VCS.198	M1
Regulátor výkonu ventilátoru M1	Vestavěný - EC		
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M1	3		
Čidlo průtoku vzduchu	CPG-1000AV (MR 1000 Pa)		
Odtahový ventilátor - M2	XPVB 315 (114532/H01)	VCS.239	M2
Regulátor výkonu ventilátoru M2	Vestavěný - EC		
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M2	3		
Čidlo průtoku vzduchu	CPG-1000AV (MR 1000 Pa)		
Regulace ventilátoru	Na konstantní průtok	VCS.190	BF01+BF02
Číslo aplikace ohřevu vzduchu	1		
Vodní ohřeváč	XPNC 04/2R		
Regulační směšovací uzel	SUMX 1/EU	7a	M7+M17
Protimrazové čidlo na straně vody	NS 130 R	11d	BT09
Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	11k	ST21
Typ kompresorové jednotky	KHX-S1-5		
Kit rekuperace tepla do vody	Heat Recovery Kit 1,5 kW		
Regulace výkonu KJ	Bez regulace		
Spouštění ext. čerpadla pro odvod kond. tepla	Ano	VCS.230	
Regulace expanzního ventilu	Mechanická		
Vysokotlaký presostat	Ano		
Nízkotlaký presostat	Ano		
Typ vodního chladiče	XPND 04/3R		
Regulační směšovací uzel chlazení	SUMX 2,5/EU	8a	M8+M18
Hlášení poruchy chlazení	Ano (rozpinací kontakt)	11l	
Využití výměníku v režimu	Tepelné čerpadlo		
Výparník/kondenzátor - odvod	XPNF 04/4RIO		
Protimrazová ochrana výparníku	CAP 3M	VCS.225	ST51
Výparník/Kondenzátor - přívod	XPNF 04/4RIC		
Počet okruhů	1		
Způsob řízení tepelného čerpadla	Varianta B		
Hlášení sběrné poruchy	Ano (rozpinací kontakt)		
Napájení a jištění integrovaného chlazení	Ano	VCS.237	
Servopohon směšovací klapky (přívod)	LF 24SR	VCS.232	M11
Servopohon směšovací klapky (odvod)	LMC 24A-SR	VCS.233	M12
Servopohon směšovací klapky (zkrat)	LMC 24A-SR	VCS.234	M13
Způsob řízení směšování	Automaticky		
Servopohon cirkulační klapky	LM 24A	VCS.231	M14
Typ deskového rekuperátoru	XPKK 04/BP (SG - 60/R - 54,5 - Optim)		
Interní bypass - servopohon klapky	NM 24A-SR/D	12j	M16
Snímač tlakové difference deskového rekuperátoru - dp MIN	P33 N (30 - 500 Pa) D	VCS.227	SP61
Snímač tlakové difference deskového rekuperátoru - dp MID	P33 N (30 - 500 Pa) D	VCS.228	SP62
Snímač tlakové difference deskového rekuperátoru - dp MAX	P33 N (30 - 500 Pa) D	VCS.229	SP63
Způsob regulace obtoku (bypassu)	Plynule		
Snímač tlakové difference filtru 1 - přívod	P33 N (30 - 500 Pa)	11b.1	SP31
Snímač tlakové difference filtru 1 - odtah	P33 N (30 - 500 Pa)	11c.1	SP32
Počet snímačů tlakové difference filtru	2		
Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	Ne		
Externí poruchový kontakt (EPS, požární klapky, apod.)	Ano	10h	
Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	Signalizace CHOD a PORUCHA	10b	
Externí řízení (kontakty)	Není		
Kompenzace dle kvality vzduchu	Není		BA02
Zaregulování ventilátorů na pracovní bod / nezávislá regulace	Ano		
Připojení k nadřazenému řídicímu systému	Není		
Průběžné vyhodnocení přídavných modulů	945/2		



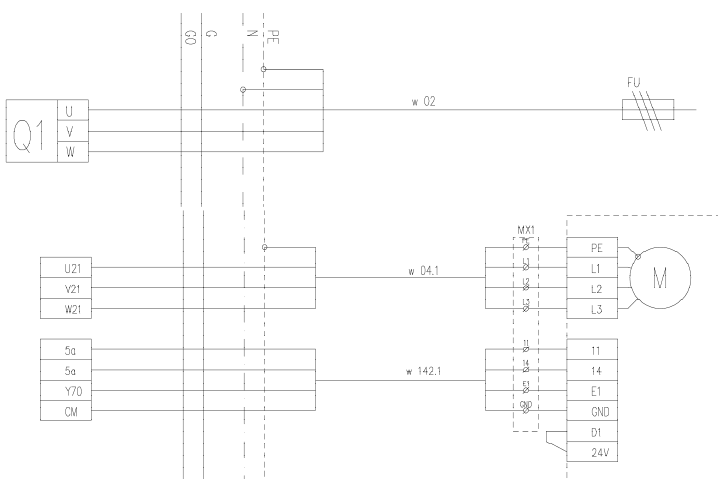
ID nabídky
 Projekt [01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
 Číslo / Název zařízení 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
 Určení jednotky Bazénové haly



Průběžné vyhodnocení přídavných modulů	945/4c		
Doprava, uvedení do provozu a zaškolení obsluhy	Ne		
Způsob regulace teploty vzduchu	V odtahu		
Způsob regulace vlhkosti vzduchu	V odtahu		
Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	NS 120	11e	BT01
Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 110A	11f	BT04
Čidlo prostorové teploty a vlhkosti	QFM 2120	VCS.183	BU02
Průběžné vyhodnocení přídavných modulů	955/5c - no		
Místní ovladač s displejem	HMI TM	VCS.89	
Vizualizace a sběr dat (SCADA)	Ano	VCS.273	LAN
Vzdálený ovladač (přes LAN/internet)	Není		LAN
Prostorový ovladač s displejem a čidlem	Není		
Typ přídavného modulu (údaj pro výrobní konfiguraci)	POL955-14IO - variant 8		
Typ přídavného modulu (údaj pro výrobní konfiguraci)	POL945-8IO - variant 4		
Typ regulátoru	POL63x.xx		
Typ přídavných modulů (výsledná kombinace)	POL945-8IO + POL955-14IO		
Komunikační modul	POL909.50 AWM		
Zdroj 24 V	1x 125 VA		
Zdroj 24 V	35 VA		
Min. volný prostor ve skříni ŘJ	0		
Umístění skříň (prostředí)	Vnitřní		
Servisní zásuvka	Není		
Hlavní vypínač	3x400V+N+PE 50Hz / 40 A		
Rozměr skříň řídicí jednotky	800 × 550 × 250		
Provedení skříň řídicí jednotky	Plechová s prosklením		
Krytí skříň řídicí jednotky	IP 66		
Neúplná konfigurace regulace integrovaného chlazení	ERROR		

Schémata zapojení řídicího systému

Sběrnice a svorky připojení v řídicí jednotce



Svorky na komponentu

Tabulka informačních dat

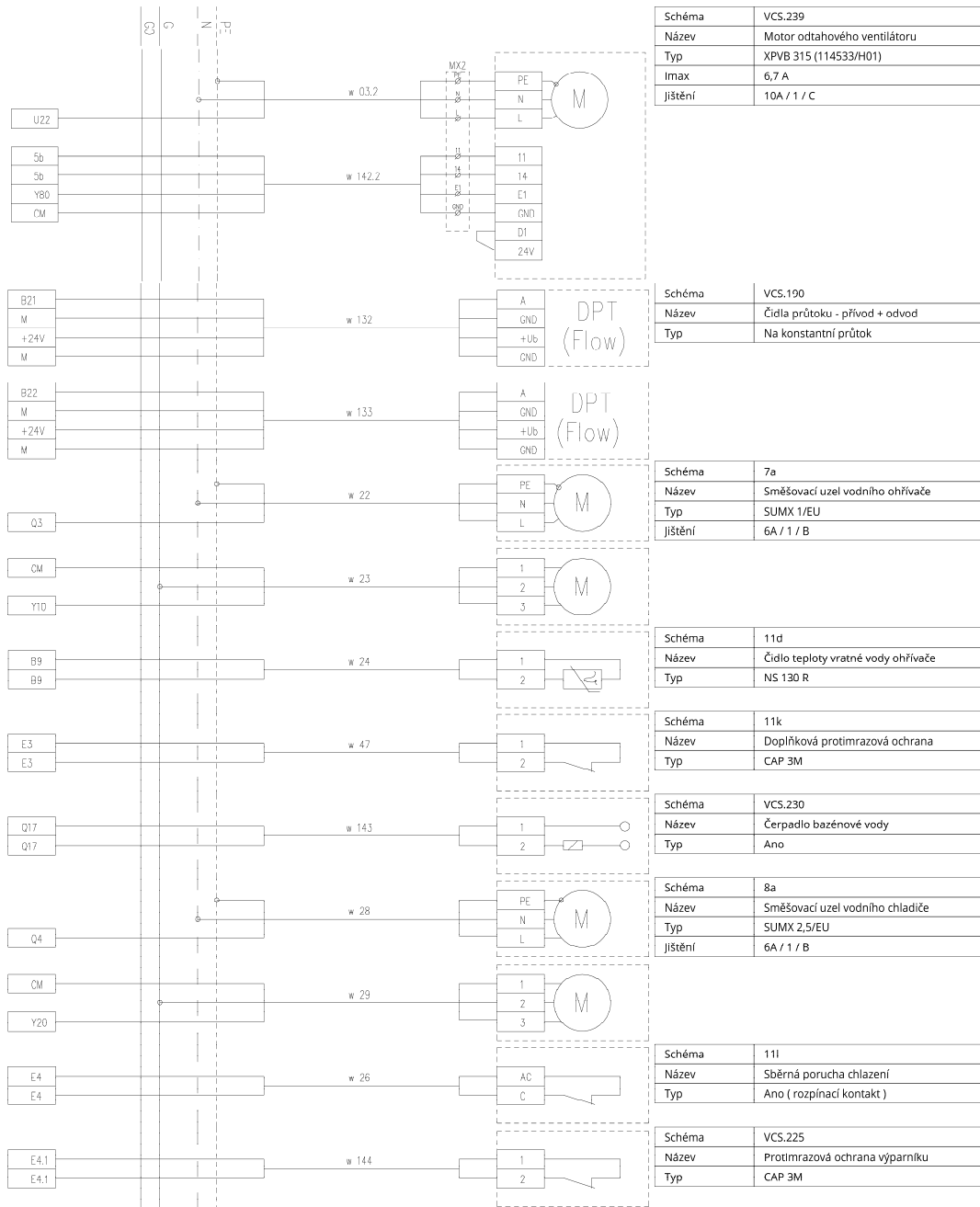
Schéma	1b
Název	Hlavní přívod
Typ	3x400V+N+PE 50Hz

Schéma	VCS.198
Název	Motor přívodního ventilátoru
Typ	XPVB 315 (114532/H01)
Imax	4 A
Jištění	6A / 3 / C



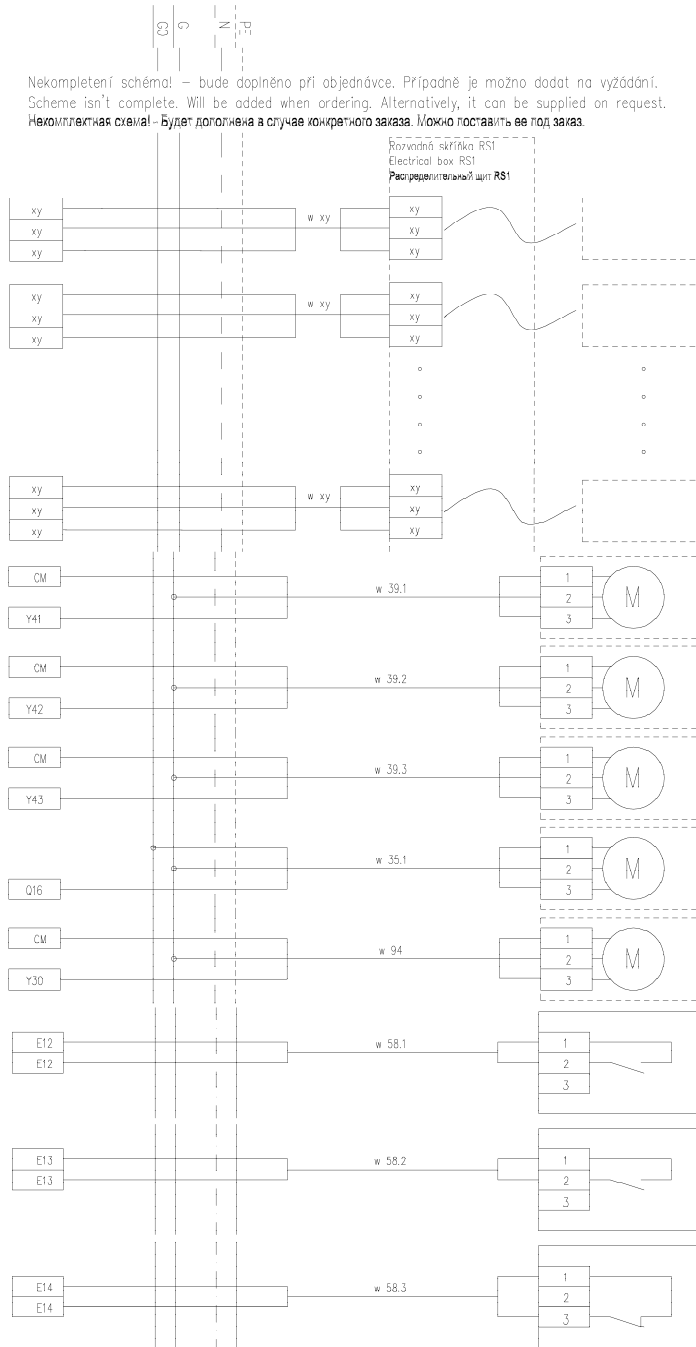
ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
Bazénové haly



ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
Bazénové haly



Nekompletní schéma! – bude doplněno při objednávce. Případně je možno dodat na vyzdání.
Scheme isn't complete. Will be added when ordering. Alternatively, it can be supplied on request.
Неполная схема! - Будет дополнена в случае конкретного заказа. Можно поставить ее под заказ.

Schéma	VCS.237
Název	Integrované chlazení
Typ	Ano

Schéma	VCS.232
Název	Přívodní klapka
Typ	LF 24SR

Schéma	VCS.233
Název	Odtahová klapka
Typ	LMC 24A-SR

Schéma	VCS.234
Název	Směšovací klapka
Typ	LMC 24A-SR

Schéma	VCS.231
Název	Cirkulační klapka
Typ	LM 24A

Schéma	12j
Název	Servopohon by-passu rekuperátoru
Typ	NM 24A-SR/D

Schéma	VCS.227
Název	dP MIN DEV
Typ	P33 N (30 - 500 Pa) D

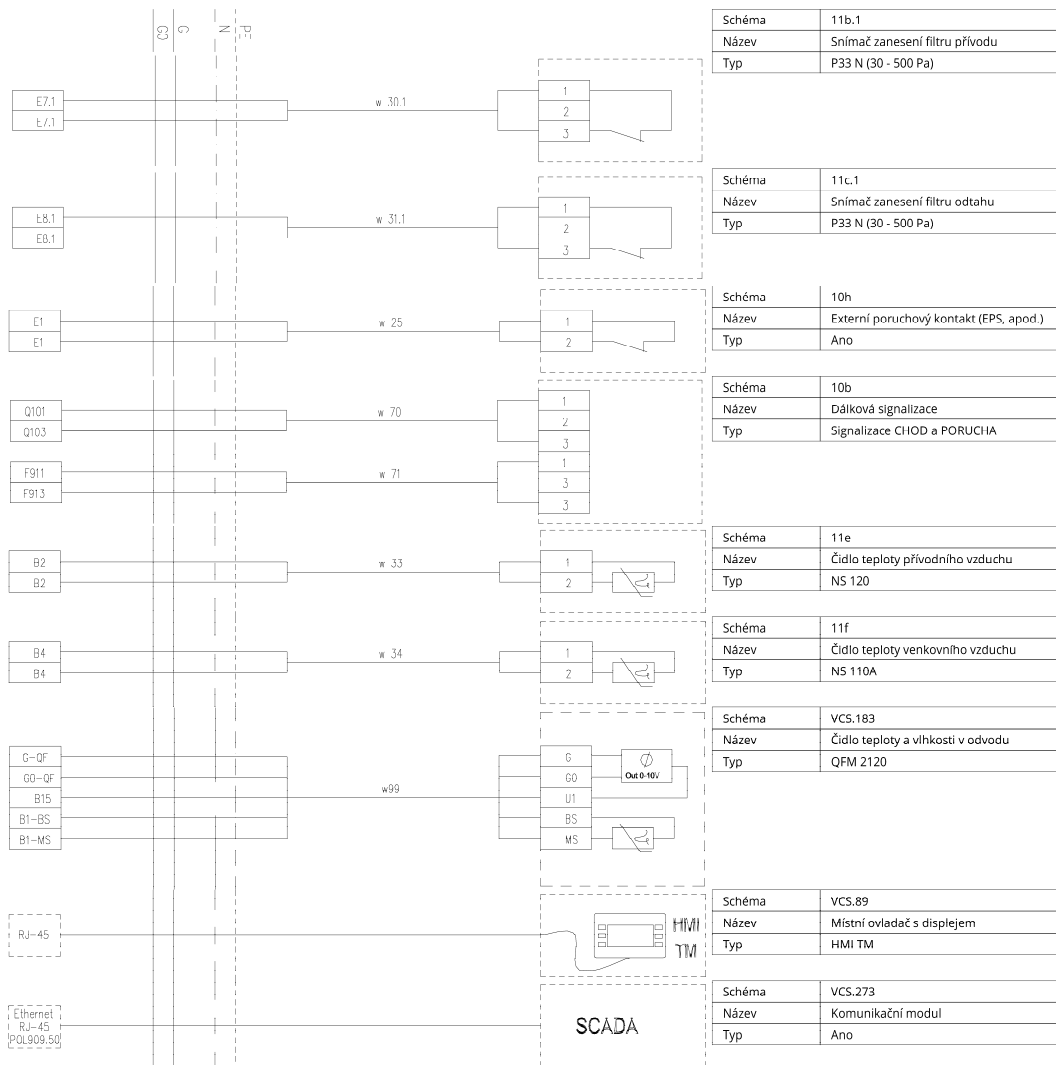
Schéma	VCS.228
Název	dP MID DEV
Typ	P33 N (30 - 500 Pa) D

Schéma	VCS.229
Název	dP MAX DEV
Typ	P33 N (30 - 500 Pa) D



ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
Bazénové haly



Výpis kabelů

Tabulka uvádí seznam kabelů a návrh jejich typů s přihlédnutím k technickým normám země výrobce AHU. Konkrétní typy kabelů, jejich délku a provedení je nutno získat z projektové dokumentace elektro (s ohledem na národní předpisy a normy).

Číslo kabelu	Typ kabelu (doporučeno)	Napájení	Regulační / přípojně místo	Prvek MaR
w 02	CYKY-J 5x...	3x400V+N+PE	Hlavní přívod	
w 04.1	CYKY-J 4x...	3x400V+PE	Přívodní ventilátor - M1	M1
w 142.1	H05VV-F 4x1	24V DC	Přívodní ventilátor - M1	M1
w 03.2	CYKY-J 3x...	1x230V+N+PE	Odtahový ventilátor - M2	M2
w 142.2	H05VV-F 4x1	24V DC	Odtahový ventilátor - M2	M2



Vytvořeno 19.08.2014,10:44 v programu AeroCAD verze 6. 7. 23 (11.02.2019), výtisknuto 11.03.2019,08:12

Strana : 16 / 24



ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
Bazénové haly



w 133	JTY-O 4x1	24V DC	Regulace ventilátoru	BF01+BF02
w 132	JTY-O 4x1,5	24V DC	Regulace ventilátoru	BF01+BF02
w 22	CYKY-J 3x1,5	1x230V+N+PE	Čerpadlo směšovacího uzlu	M7
w 23	H05VV-F 3x1	24V AC	Servopohon směšovacího uzlu	M17
w 24	JTY-O 2x1	24V DC	Protimrazové čidlo na straně vody	BT09
w 47	JTY-O 2x1	24V DC	Doplňková protimrazová ochrana	ST21
w 143	CYKY-O 3x1,5	1x230V AC	Spouštění ext. čerpadla pro odvod kond. tepla	
w 28	CYKY-J 3x1,5	1x230V+N+PE	Čerpadlo směšovacího uzlu	M8
w 29	H05VV-F 3x1	24V AC	Servopohon směšovacího uzlu	M18
w 26	JTY-O 2x1	24V DC	Hlášení poruchy chlazení	
w 144	JTY-O 2x1	24V AC	Protimrazová ochrana výparníku	ST51
w 39.1	H05VV-F 3x1	24V AC	Servopohon směšovací klapky (přívod)	M11
w 39.2	H05VV-F 3x1	24V AC	Servopohon směšovací klapky (odvod)	M12
w 39.3	H05VV-F 3x1	24V AC	Servopohon směšovací klapky (zkrat)	M13
w 35.1	H05VV-F 3x1	24V AC	Servopohon cirkulační klapky	M14
w 94	H05VV-F 3x1	24V DC	Interní bypass - servopohon klapky	M16
w 58.1	H05VV-F 2x1	24V AC	Snímač tlakové diference deskového rekuperátoru - dp MIN	SP61
w 58.2	H05VV-F 2x1	24V AC	Snímač tlakové diference deskového rekuperátoru - dp MID	SP62
w 58.3	H05VV-F 2x1	24V AC	Snímač tlakové diference deskového rekuperátoru - dp MAX	SP63
w 30.1	H05VV-F 2x1	24V DC	Snímač tlakové diference filtru 1 - přívod	SP31
w 31.1	H05VV-F 2x1	24V DC	Snímač tlakové diference filtru 1 - odtah	SP32
w 25	JTY-O 2x1	24V DC	Externí poruchový kontakt (FPS, požární klapky, apod.)	
w 71	CYKY-O 2x1,5	max. 230V/1A	Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	
w 70	CYKY-O 2x1,5	max. 230V/1A	Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	
w 33	JTY-O 2x1	24V DC	Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	BT01
w 34	JTY-O 2x1	24V DC	Čidlo teploty venkovního vzduchu	BT04
w 99	JTY-O 7x1	24V AC	Čidlo prostorové teploty a vlhkosti	BU02



ID nabídky
 Projekt [01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
 Číslo / Název zařízení 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
 Určení jednotky Bazénové haly



SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	710 x 600 x 775 mm	89.6 kg	-	Komaxitovaný plech (RAL 3020)	-
#2	685 x 1200 x 1750 mm	315.6 kg	300 mm	Komaxitovaný plech (RAL 3020)	Stavitelný
#3	750 x 600 x 1525 mm	180.6 kg	300 mm	Komaxitovaný plech (RAL 3020)	Stavitelný
#4	721 x 600 x 1025 mm	100.5 kg	-	Komaxitovaný plech (RAL 3020)	-
#5	710 x 600 x 775 mm	109.8 kg	300 mm	Komaxitovaný plech (RAL 3020)	Stavitelný
P1	540 x 450 x 65 mm	3.0 kg	-	-	-
P2	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P3	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P4	390 x 250 x 65 mm	1.9 kg	-	-	-
Celkem		807.2 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#3
Souprava pro odvod kondenzátu	1	2.0 kg	Ne	-	#2
Sběrač/e chladiva	1	1.0 kg	Ne	-	#2
Rekuperace tepla do vody	1	2.3 kg	Ne	-	#2
Kit LP/HP manometrů	1	0.0 kg	Ne	-	#2
Ochranné relé	1	0.0 kg	Ne	-	#2
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#1
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#5
Spojovací sada výrobní	1	4.6 kg	Ano	-	#2
Spojovací sada výrobní	1	4.6 kg	Ano	-	#4
Spojovací sada výrobní	2	9.2 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#1
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#5
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#2
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#4
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada montážní	2	2.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	1	1.0 kg	Ne	-	-
Montážní návod	1	0.0 kg	-	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídící jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Směšovací uzel chladiče	1	7.5 kg	Ne	#3
Směšovací uzel	1	7.0 kg	Ne	#3
Řídící jednotka VCS	1	0.0 kg	Ne	-
Čidlo NS 120	1	0.1 kg	Ne	-
Čidlo NS 110A	1	0.1 kg	Ne	-
Čidlo QFM 2120	1	0.5 kg	Ne	-
Místní ovladač s displejem HMI TM	1	0.3 kg	Ne	-

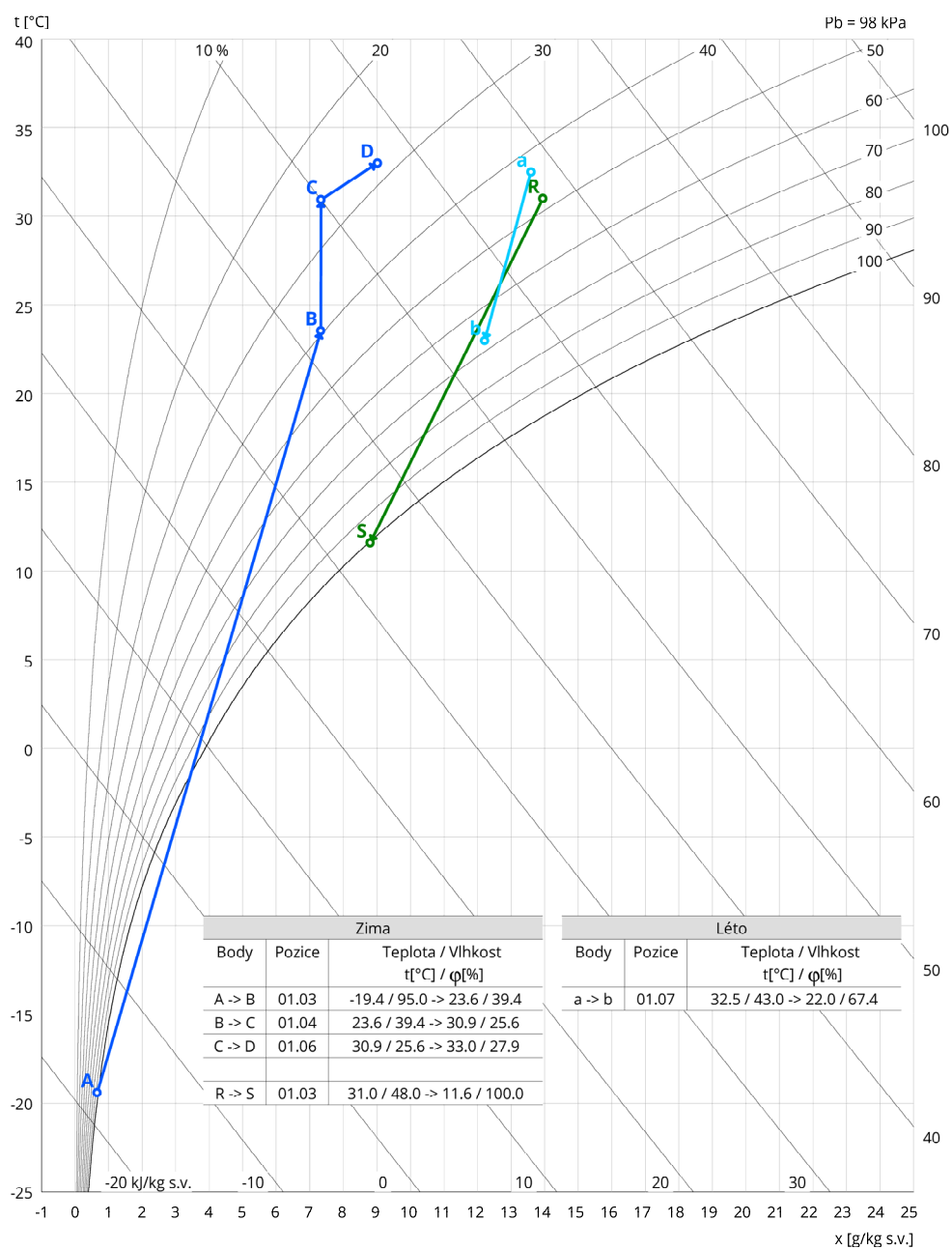


ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
Bazénové haly



Psychrometrický diagram



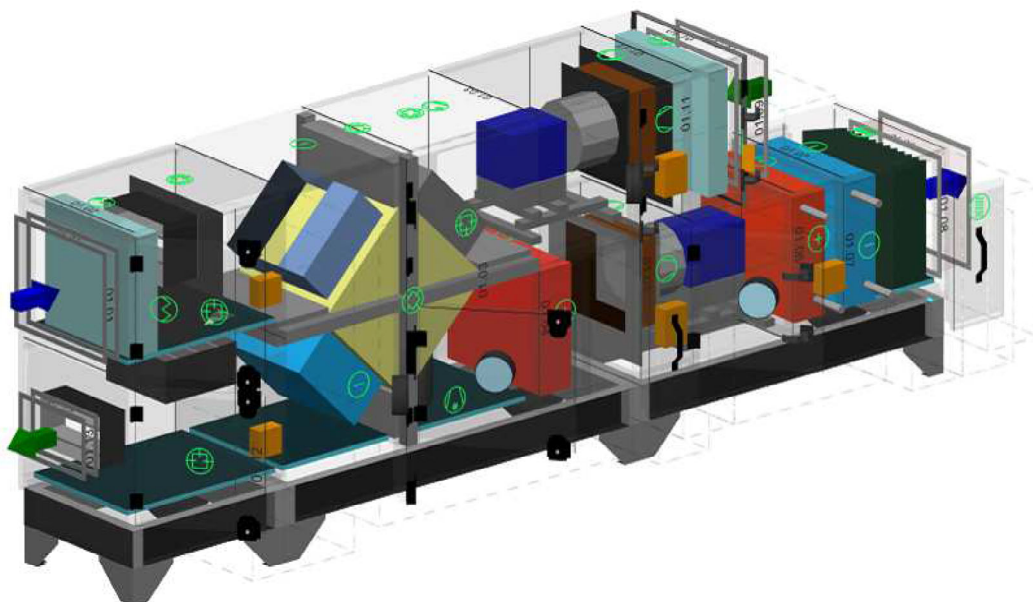
ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
Bazénové haly

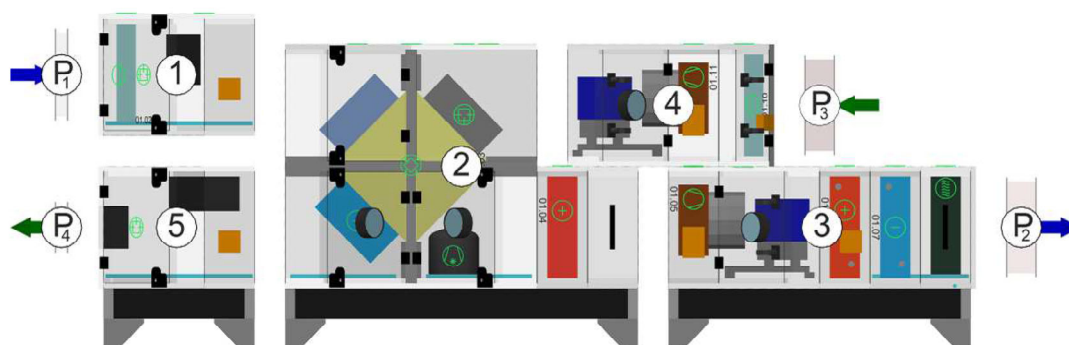


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonomrický pohled na zařízení



Transportní bloky



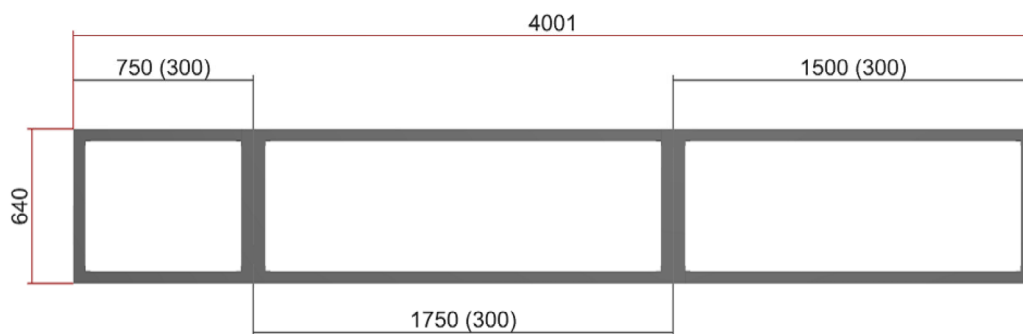
ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
Bazénové haly



Základové rámy

Obrysové rozměry X = 640 mm, Y = 4001 mm, Šířka paty rámového profilu = 40 mm



ID nabídky
 Projekt [01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
 Číslo / Název zařízení 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
 Určení jednotky Bazénové haly



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
01.01	Tlumicí vložka	DV 500-410/H	1	3.0 kg			
01.02	Sekce cirkulace	XPIA 04/H	1	90.6 kg			
	Panel čelní - vstup	XPK 04/C	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 04/C (MSP)	1				
	Rámečkový filtr	XPNR 04/5P	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
	Servopohon	LF 24SR	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
01.03	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPCK 04/BP (SG - 60/R - 54,5 - Optim)	1	244.9 kg			
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1				x
	Servopohon klapky obtoku	NM 24A-SR/D	1				x
	Snímač namrzání	P33 N (30 - 500 Pa) D	1				x
	dp MIN	P33 N (30 - 500 Pa) D	1				x
	dp MID	P33 N (30 - 500 Pa) D	1				x
	Kapilárový termostat výměníku - odvod	CAP 3M	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK/D	1				
	Směšování	XPMIX 04	1				x
	Směšovací klapka	LK	1				x
	Servopohon směšování	LMC 24A-SR	1				x
	Kukátko/průhledítko	HLED 150	2				x
	Výměník na odvodu	XPNF 04/4RIO	1				x
	Kompresorová jednotka	KHX-S1-5	1				
	Sběrače chladiva	Trubkový sberac 0.4L/D10	1				
	Rekuperace tepla do vody	Heat Recovery Kit 1,5 kW	1				
	Kit LP/HP manometrů	Kit LP/HP Gauges	1				
	Barevný odstín základny	RAL 3020	1				
	Ochranné relé	Monitoring relay UR5P3011	1				
01.04	Sekce chladič, eliminátor	XPQU 04/IC	1	46.4 kg			
	Přímý výparník / kondenzátor	XPNF 04/4RIC	1				x
01.05	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	75.7 kg			
	Ventilátor	XPVB 315 (114532/H01)	1				x
	Regulace na konstantní průtok	CPG-1000AV (MR 1000 Pa)	1				x
	Kukátko/průhledítko	HLED 150	1				x
01.06	Sekce ohříváče	XPTV 04	1	31.7 kg			
	Vodní ohříváč	XPNC 04/2R	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 1/EU (1)	1				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x
01.07	Sekce chladič, eliminátor	XPQU 04/V	1	62.1 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 04/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1				
	Vodní chladič	XPND 04/3R	1				x
	Směšovací uzel chladiče	SUMX 2,5/EU (1)	1				
	Eliminátor kapek	XPNU 04	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
01.08	Tlumicí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg			
01.09	Tlumicí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg			
01.10	Sekce filtru	XPHO 04/K	1	24.8 kg			
	Panel čelní - vstup	XPK 04/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1				
	Rámečkový filtr	XPNR 04/5P	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.11	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	75.7 kg			
	Ventilátor	XPVB 315 (114533/H01)	1				x
	Regulace na konstantní průtok	CPG-1000AV (MR 1000 Pa)	1				x
	Kukátko/průhledítko	HLED 150	1				x
01.12	Sekce cirkulace	XPIA 04/D	1	95.2 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 04/B	1				x



ID nabídky
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

[01.1] Vzory bazénových jednotek XP04
 01 / XP04 - 2400 m³/h / 2500 m³/h
 Bazénové haly



	Servopohon	LMC 24A-SR	1		x
	Montážní sada panelu	XPK 04/B (MSP)	1		
	Servopohon	LM 24A	1		x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO/D	1		
01.13	Tlumič vložka	DV 350-210/H	1	1,9 kg	
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 04/9A-A	5	9,9 kg	
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 04/9A	2	2,0 kg	
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS3 04/9A	1	1,0 kg	
01.XX	Spojovací sada výrobní	XPSS 04/V-9	4	18,4 kg	
01.XX	Základový rám	XPR 04/750-3S	1	15,6 kg	
01.XX	Základový rám	XPR 04/1750-3S	1	29,6 kg	
01.XX	Základový rám	XPR 04/1500-3S	1	26,6 kg	
01.14	Řídicí jednotka	VCS	1	?	
	Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	NS 120	1		
	Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 110A	1		
	Čidlo prostorové teploty a vlhkosti	QFM 2120	1		
	Místní ovladač s displejem	HMI TM	1		
01.15	Montážní návod	XPSA/CZ	1	0,0 kg	

Vysvětlivka*:

A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky

B – zahrnuto v součtu cen regulace

C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)



6.2.Technická specifikace zařízení VZT 1

REMAK**Název projektu****Domovní jednotka CAKE****Technická specifikace zařízení**

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
01	VZT 1	Standardní prostředí	2

ID nabídky
Vypracoval
Projekt vytvořen:
Tisk:

VUT v Brně Počítačová učebna - VUT v Brně
23.02.2019,13:25
28.03.2019,15:32

ID nabídky	[VZT 1] Domovní jednotka CAKE
Projekt	01 / VZT 1
Číslo / Název zařízení	Standardní prostředí
Určení jednotky	

STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	Cake VZ-2			
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ano			
	Webové ovládání + mobilní aplikace pro OS Android			
Hmotnost (+-10%)	404 kg			
Umístění VZT jednotky	Vnitřní			
Materiálové provedení				
Vnější plášť	Pozinkovaný plech			
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech			
	Přívod	Odvod		
Průtok vzduchu	1025 m³/h	925 m³/h		
Externí tlaková rezerva	200 Pa	250 Pa		
Rychlost v průřezu	1.52 m/s	1.37 m/s		
Výkon motoru nominální	0.50 kW	0.50 kW		
Typ motoru ventilátoru	EC motor	EC motor		
1. stupeň filtrace	F7 / ISO ePM 10 75 %	M5 / ISO Coarse 80 %		
2. stupeň filtrace	-	-		
SFP _i	1198 W.m ³ .s	1317 W.m ³ .s		
			Parametry pláště dle EN1886	
Nominální příkon ŘJ VCS	1.00 kW*		Mechanická stabilita	D1(M)
Napájecí napětí ŘJ VCS	3×400V+N+PE 50Hz		Netěsnost skříně	L1(M)
Nominální proud ŘJ VCS I _{max}	4 A*		Termická izolace	T2(M)
			Faktor tepelných mostů	TB2(M)
SFP _{AHU}	2386 W.m ³ .s		Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

* Nominální příkon a proud je uveden bez zahrnutí vyvíječe páry, případně bez externí kondenzační jednotky/tepelného čerpadla apod. Pokud dále ve specifikaci ŘJ není uvedeno jinak, tyto zařízení musí být jističeny a napájeny mimo ŘJ VCS. Řídicí signály pro jejich ovládání (v případě, že tyto zařízení jsou příslušenstvím VZT jednotky) mohou být řešeny z ŘJ VCS, viz dále konfigurace řídicího systému, kde je typ řídicích signálů specifikován.

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

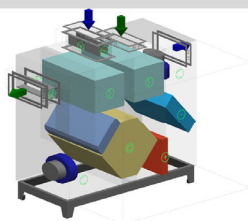
	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-19.4 -> 13.9 °C	84 %, 11.4 kW	
Ohřev	13.9 -> 21.0 °C	2.4 kW	70/45 °C, Voda, 0.4 kPa, 0.08 m³/h, 1/2"
Chlazení	27.6 -> 24.0 °C	1.8 kW	7/13 °C, Voda, 5.4 kPa, 0.26 m³/h, 1"

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

	LwA _{okt} [dB]								ΣLwA [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	48	50	67	62	60	58	56	49	70
Přívod - výtlak	54	54	71	67	69	69	63	58	76
Přívod - okolí	45	35	49	39	32	27	17	12	51
Odvod - sání	56	59	65	66	64	64	60	52	72
Odvod - výtlak	56	62	69	69	71	71	64	56	76
Odvod - okolí	47	43	48	42	35	31	20	11	52

Axonometrický pohled na zařízení



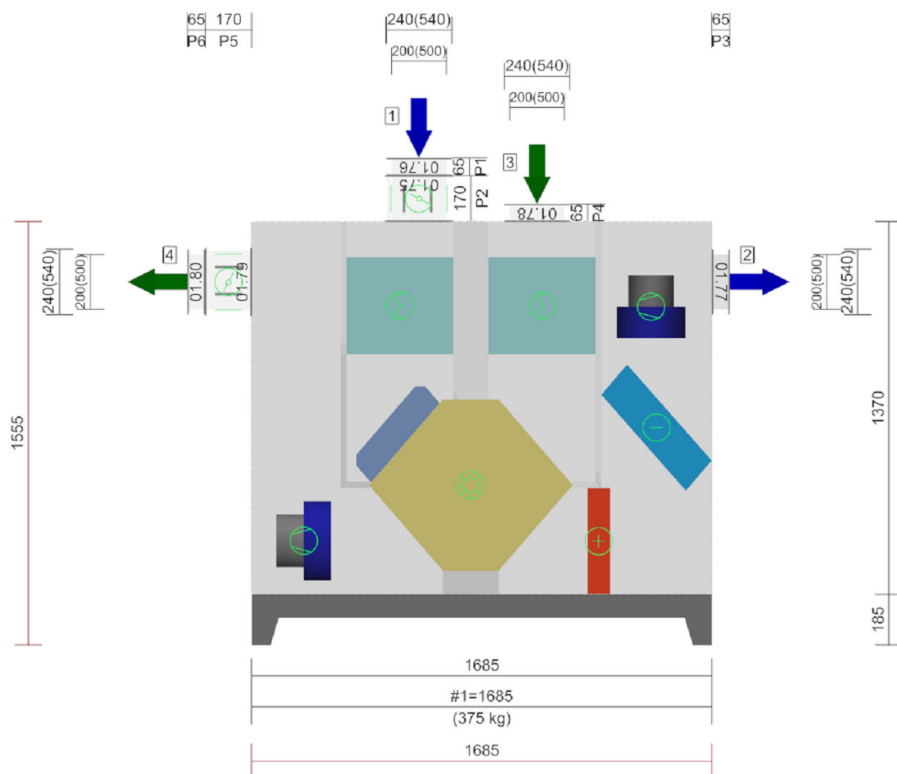
ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[VZT 1] Domovní jednotka CAKE
01 / VZT 1
Standardní prostředí

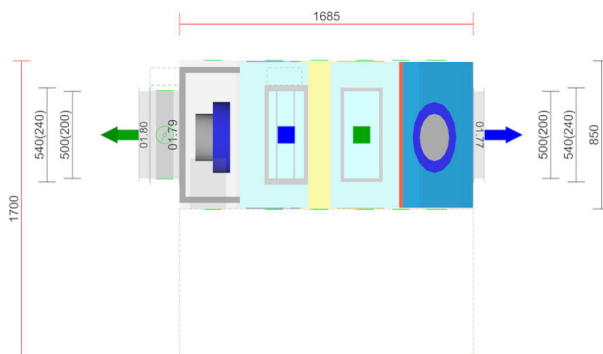
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys jednotky



ID nabídky
 Projekt [VZT 1] Domovní jednotka CAKE
 Číslo / Název zařízení 01 / VZT 1
 Určení jednotky Standardní prostředí

DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

01.76 Tlumicí vložka Přívod DVC 500-200

Kód	CTL0U-A0-00
Nominální průtok vzduchu	1025 m³/h

01.75 Klapka Přívod LKC 500-200

Kód	CNK0U-02-00
Nominální průtok vzduchu	1025 m³/h
Tlaková ztráta	7 Pa
Plocha klapky	0.10 m²
Počet servopohonů	1 ks

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

01.01 Deskový rekuperátor Přívod/Odvod REK+31

Kód	Přívod/Odvod	Teplota / Vlhkost - Přívod	Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	1025 / 925 m³/h	Teplota / Vlhkost - Přívod		
Tlaková ztráta	206 / 245 Pa	Vstup	19.4 °C / 98 %	32.5 °C / 41 %
Rychlost v průřezu	2.7 / 2.5 m/s	Výstup	13.9 °C / 8 %	27.6 °C / 54 %
Typ	-	Teplota / Vlhkost - Odvod		
		Vstup	20.0 °C / 40 %	26.0 °C / 60 %
		Výstup	6.8 °C / 96 %	31.4 °C / 44 %
		Účinnost	84 %	75 %
		Suchá teplotní účinnost	79 %	79 %
		Výkon	11.4 kW	-1.7 kW

Příslušenství vestavěné

- Vana pro odvod kondenzátu - odvod EHA-BATH, Kód: , Počet: 1
- Snímač namrzání TGL 100, Kód: 31E55010123, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO/D, Kód: XPOO0D-, Počet: 1

01.01 Filtr na přívodu Přívod F-ODA-BAG-F7-685x275x380

Kód	
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech
Nominální průtok vzduchu	1025 m³/h
Tlaková ztráta	138 Pa
Třída filtrace dle EN 779	F7
Třída filtrace dle ISO 16890-1	ISO ePM 10 75 %
Typ filtru	Kapsový
Počáteční/ Koncová tlaková ztráta	77 / 200 Pa

Příslušenství vestavěné

- Snímač tlakové diference filtru P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

ID nabídky
 Projekt [VZT 1] Domovní jednotka CAKE
 Číslo / Název zařízení 01 / VZT 1
 Určení jednotky Standardní prostředí

01.01 Filtr na odvodu	Odvod	F-ETA-BAG-M5-685x275x380
Kód		
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech	
Nominální průtok vzduchu	925 m ³ /h	
Tlaková ztráta	105 Pa	
Třída filtrace dle EN 779	M5	
Třída filtrace dle ISO 16890-1	ISO Coarse 80 %	
Typ filtru	Kapsový	
Počáteční/ Koncová tlaková ztráta	10 / 200 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Snímač tlakové difference filtru P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

01.01 Vodní ohřivač	Přívod	HCW-2-616x300/1R	Zima	Léto
Kód				
Nominální průtok vzduchu	1025 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	8 Pa	Vstup	13.9 °C / 8 %	27.6 °C / 54 %
Rychlost v průřezu	1.5 m/s	Výstup	21.0 °C / 5 %	27.6 °C / 54 %
Teplonosné médium	Voda	Teplotní spád	70 / 45 °C	
Počet řad	1	Výkon	2.4 kW	
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	2.1 mm			
Materiál				
Materiál trubek	Cu	Teplonosné médium		
Materiál lamel	Al	Průtok	0.08 m ³ /h	
Připojení		Tlaková ztráta	0.4 kPa	
Průměr připojení	1/2"			
Vnitřní objem	0.68 l			
Typ	6.30.CU.10.AL.12.01.0616.21.W.X.X.002.012.R 1/2" L			

Příslušenství vestavěné

- Protimrazové čidlo NS 150A, Kód: 31E55010118, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Směšovací uzel SUMX 1/EU (1), Kód: VSU0410B-, Počet: 1

01.01 Vodní chladič	Přívod	CCW-5-607x500/1R	Zima	Léto
Kód				
Nominální průtok vzduchu	1025 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	4 Pa	Vstup	21.0 °C / 5 %	27.6 °C / 54 %
Suchá tlaková ztráta	3 Pa	Výstup	21.0 °C / 5 %	24.0 °C / 63 %
Rychlost v průřezu	0.9 m/s	Teplotní spád	7 / 13 °C	
Teplonosné médium	Voda	Výkon	1.8 kW	
Počet řad	1	Množství kondenzátu	0.9 kg/h	
Počet okruhů	1	Teplonosné médium		
Rozteč lamel	2.5 mm	Průtok teplonos. média	0.26 m ³ /h	
Materiál				
Materiál trubek	Cu	Tlaková ztráta	5.4 kPa	
Materiál lamel	Al			
Připojení				
Průměr připojení	1"			
Vnitřní objem	1.38 l			
Typ	6.30.CU.10.AL.20.01.0607.25.W.X.X.002.020.R 1" L			

Poznámka: Ventilátor je navržen na základě mokré tlakové ztráty výměníku.

Příslušenství nenamontované

- Směšovací uzel chladiče SUMX 1/EU (1), Kód: VSU0410B-, Počet: 1

ID nabídky
 Projekt [VZT 1] Domovní jednotka CAKE
 Číslo / Název zařízení 01 / VZT 1
 Určení jednotky Standardní prostředí

01.01 Ventilátor na přívodu	Přívod	SUP-RH25C-6ID.BD.CR (114843)
Kód		
Nominální průtok vzduchu	1025 m ³ /h	
Statický tlak	637 Pa	
Celkový tlak	650 Pa	
Externí tlaková ztráta	200 Pa	
Proud v pracovním bodě	1.45 A	
Účinnost – $\eta_{F,sys}$	54 %	
Účinnost – $\eta_{st,sys}$	53 %	
Elektrický příkon	0.34 kW	
Specifický výkon ventilátoru	1198 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	1.51 m/s	
Pracovní frekvence	50 Hz	
Typ ventilátoru	S volným oběžným kolem	
Typ	RH25C-6ID.BD.CR	
Zapojení ventilátoru	Samostatně	
Převod	Přímý	
Motor		
Třída účinnosti motoru	EC-integrovaný regulátor	
Výkon motoru nom.	0.5 kW	
Jmenovitý proud	2.23 A	
Napájecí napětí motoru	1NPE 230 V, 50 Hz	
jištění	EC kontrolér	

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu.

01.01 Ventilátor na odvodu	Odvod	EHA-RH28C-6IK.BA.CR (114847)
Kód		
Nominální průtok vzduchu	925 m ³ /h	
Statický tlak	606 Pa	
Celkový tlak	612 Pa	
Externí tlaková ztráta	250 Pa	
Proud v pracovním bodě	1.44 A	
Účinnost – $\eta_{F,sys}$	47 %	
Účinnost – $\eta_{st,sys}$	46 %	
Elektrický příkon	0.34 kW	
Specifický výkon ventilátoru	1317 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	0.68 m/s	
Pracovní frekvence	50 Hz	
Typ ventilátoru	S volným oběžným kolem	
Typ	RH28C-6IK.BA.CR	
Zapojení ventilátoru	Samostatně	
Převod	Přímý	
Motor		
Třída účinnosti motoru	EC-integrovaný regulátor	
Výkon motoru nom.	0.5 kW	
Jmenovitý proud	2.23 A	
Napájecí napětí motoru	1NPE 230 V, 50 Hz	
jištění	EC kontrolér	

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu.

01.77 Tlumicí vložka	Přívod	DVC 500-200
Kód		
Nominální průtok vzduchu	1025 m ³ /h	

ID nabídky
 Projekt [VZT 1] Domovní jednotka CAKE
 Číslo / Název zařízení 01 / VZT 1
 Určení jednotky Standardní prostředí

01.78 Tlumicí vložka Odvod DVC 500-200

Kód CTL0U-A0-00
 Nominální průtok vzduchu 925 m³/h

01.79 Klapka Odvod LKC 500-200

Kód CNK0U-02-00
 Nominální průtok vzduchu 925 m³/h
 Tlaková ztráta 6 Pa
 Plocha klapek 0.10 m²
 Počet servopohonů 1 ks

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

01.80 Tlumicí vložka Odvod DVC 500-200

Kód CTL0U-A0-00
 Nominální průtok vzduchu 925 m³/h

ID nabídky
 Projekt [VZT 1] Domovní jednotka CAKE
 Číslo / Název zařízení 01 / VZT 1
 Určení jednotky Standardní prostředí

SPECIFIKACE NAVRŽENÉHO ŘÍDICÍHO SYSTÉMU

Popis		Skříň řídicí jednotky	
Řídicí jednotka VCS je řídicí a silový rozvaděč pro decentrální regulaci vzduchotechnického zařízení REMAK. Srdcem jednotky je řada regulátorů Climatix od společnosti Siemens. Ekonomický provoz zaručují propracované algoritmy řízení, které jsou produktem vývoje společnosti REMAK.		Typ	Integrovaná
		Velikost	
		Krytí	IP 44
		Třída ochrany	I (EN 61140 ed.2)
		Hlavní přívod	3×400V+N+PE 50Hz
		Celkový proud I _{max}	4 A*
Hlavní regulační funkce		Uživatelské ovládání	
Regulace teploty vzduchu		Lokální HMI	HMI SG <input checked="" type="checkbox"/>
	V prostoru (kaskádní regulace) <input checked="" type="checkbox"/>		HMI TM <input type="checkbox"/>
	V přívodu <input type="checkbox"/>		HMI DM <input type="checkbox"/>
	V odtahu <input type="checkbox"/>	BMS	LON <input type="checkbox"/>
Regulace vlhkosti vzduchu			Modbus RTU <input type="checkbox"/>
	V prostoru (kaskádní regulace) <input type="checkbox"/>		Modbus TCP <input checked="" type="checkbox"/>
	V odtahu <input type="checkbox"/>		BACnet/IP <input type="checkbox"/>
Regulace dle kvality vzduchu		Web (LAN)	HMI Web + mobilní aplikace <input checked="" type="checkbox"/>
	CO ₂ <input checked="" type="checkbox"/>		Vizualizace a sběr dat (SCADA) <input type="checkbox"/>
	CO <input type="checkbox"/>	Externí řízení (kontakty)	Beznapěťový kontakt <input type="checkbox"/>
	VOC <input type="checkbox"/>		Dva beznapěťové kontakty <input checked="" type="checkbox"/>
Regulace na konstantní průtok	<input type="checkbox"/>		Napěťový kontakt <input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní tlak	<input type="checkbox"/>		
Softwarové funkce		Signalizace poruch a připojení externích prvků	
Časové režimy	<input checked="" type="checkbox"/>	Signalizace zanesení filtrů	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplotní režimy	<input checked="" type="checkbox"/>	Připojení externího poruchového kontaktu (EPS, požární klapky, apod.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Noční vychlazování (freecooling)	<input checked="" type="checkbox"/>	Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	<input checked="" type="checkbox"/>
Typ elektrického dohříváče	<input checked="" type="checkbox"/>	Signalizace poruchy	<input checked="" type="checkbox"/>
Optimalizace startu	<input checked="" type="checkbox"/>	Signalizace provozu a poruchy	<input type="checkbox"/>
Kompenzace	<input checked="" type="checkbox"/>		
Pokročilé nastavení požární ochrany	<input checked="" type="checkbox"/>		
Řízení ventilátorů a ochranné funkce			
Ventilátor	P		
- Řízení		V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana		Elektronická	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídní proudění			<input type="checkbox"/>
Ventilátor	O		
- Řízení		V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana		Elektronická	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídní proudění			<input type="checkbox"/>
Regulační procesy a ochranné funkce			
Desková rekuperace			
- Řízení účinnosti			<input type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana			<input type="checkbox"/>
Vodní ohřev	P		
- Řízení čerpadla směšovacího uzlu		Plynulé 0-10 V	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana		Čidlo teploty vratné vody ohříváče	<input checked="" type="checkbox"/>
- Doplnková protimrazová ochrana			<input type="checkbox"/>
Vodní chlazení	P		
- Řízení čerpadla směšovacího uzlu		Plynulé 0-10 V	<input checked="" type="checkbox"/>
Uzavírací klapky	P / O		
- Přívodní			<input checked="" type="checkbox"/>
- Odtahová			<input checked="" type="checkbox"/>

ID nabídky	
Projekt	[VZT 1] Domovní jednotka CAKE
Číslo / Název zařízení	01 / VZT 1
Určení jednotky	Standardní prostředí

* Nominální příkon a proud je uveden bez zahrnutí vyvíječe páry, případně bez externí kondenzační jednotky/tepelného čerpadla apod. Pokud dále ve specifikaci ŘJ není uvedeno jinak, tyto zařízení musí být jističny a napájeny mimo ŘJ VCS. Řídicí signály pro jejich ovládání (v případě, že tyto zařízení jsou příslušenstvím VZT jednotky) mohou být řešeny z ŘJ VCS, viz dále konfigurace řídicího systému, kde je typ řídicích signálů specifikován.

ID nabídky
 Projekt [VZT 1] Domovní jednotka CAKE
 Číslo / Název zařízení 01 / VZT 1
 Určení jednotky Standardní prostředí

Konfigurace řídicího systému

Kód -VCS28E8E001I009000900WF1100015000020Z5011M100000

Regulační / přípojné místo	Připojený komponent / Hodnota	Č. schématu	Prvek MaR
Hlavní přívod	3x400V+N+PE 50Hz	VCS.253	
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)		
Přívodní ventilátor - M1	SUP-RH25C-6ID.BD.CR (114843)	VCS.204	M1
Regulátor výkonu ventilátoru M1	Vestavěný - EC		
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M1	5		
Odtahový ventilátor - M2	EHA-RH28C-6IK.BA.CR (114847)	VCS.205	M2
Regulátor výkonu ventilátoru M2	Vestavěný - EC		
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M2	5		
Volba regulace ventilátoru	Není		BF01+BF02
Číslo aplikace ohřevu vzduchu	1		
Vodní ohřivač	HCW-2-616x300/1R		
Regulační směšovací uzel	SUMX 1/EU	7a	M7+M17
Protimrazové čidlo na straně vody	NS 150A	VCS.246	BT09
Doplňková protimrazová ochrana	Není připojeno		ST21
Typ vodního chladiče	CCW-5-607x500/1R		
Regulační směšovací uzel chlazení	SUMX 1/EU	8a	M8+M18
Hlášení poruchy chlazení	Ano (rozpínací kontakt)	11l	
Přívodní klapka nebo panel s klapkou	LKC 500-200		
Servopohon přívodní klapky	LMC 24A-SR		M11
Odtahová klapka nebo panel s klapkou	LKC 500-200		
Servopohon odtahové klapky	LMC 24A-SR		M12
Typ deskového rekuperátoru	REK+31		
Snímač tlakové diference filtru 1 - přívod	P33 N (30 - 500 Pa)	11b.1	SP31
Snímač tlakové diference filtru 1 - odtah	P33 N (30 - 500 Pa)	11c.1	SP32
Počet snímačů tlakové diference filtru	2		
Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	Ano	10q	
Externí poruchový kontakt (EPS, požární klapky, apod.)	Ano	10h	
Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	Signalizace PORUCHA	10a	
Externí řízení (kontakty)	Dva beznapěťové kontakty	VCS.41	
Kompenzace dle kvality vzduchu	QPM 2100 (CO2)	VCS.50	BA02
Zaregulování ventilátorů na pracovní bod / nezávislá regulace	Ano		
Připojení k nadřazenému řídicímu systému	Není		
Průběžné vyhodnocení přidavných modulů	945/2		
Průběžné vyhodnocení přidavných modulů	945/4c		
Způsob regulace teploty vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)		
Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	TGL 100	VCS.245	BT01
Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	11f	BT04
Samostatné čidlo prostorové teploty vzduchu	TGL 100	VCS.244	BT02
Průběžné vyhodnocení přidavných modulů	955/5d		
Místní ovladač s displejem	Není		
Vizualizace a sběr dat (SCADA)	Ne		LAN
Vzdálený ovladač (přes LAN/internet)	HMI Web + mobilní aplikace	VCS.224	LAN
Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	VCS.43	
Typ přidavného modulu (údaj pro výrobní konfiguraci)	POL955-14IO - variant 5		
Typ přidavného modulu (údaj pro výrobní konfiguraci)	POL955-14IO - variant 6		
Typ regulátoru	POL63x.xx		
Typ přidavných modulů (výsledná kombinace)	2 x POL955-14IO		
Rozšíření regulátoru	Integrovaný LAN port (TCP/IP)		
Topný kabel 1	TKS	VCS.261	E1
Typ skříně řídicí jednotky	Integrovaná		
Zdroj 24 V	35 VA		
Servisní zásuvka	Není		
Použití třífázový přívod	Ano		
Hlavní vypínač	3x400V+N+PE 50Hz / 40 A		

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[VZT 1] Domovní jednotka CAKE
01 / VZT 1
Standardní prostředí

Schémata zapojení řídicího systému

Sběrnice a svorky připojení v řídicí jednotce

Svorky na komponentu

Tabulka informačních dat

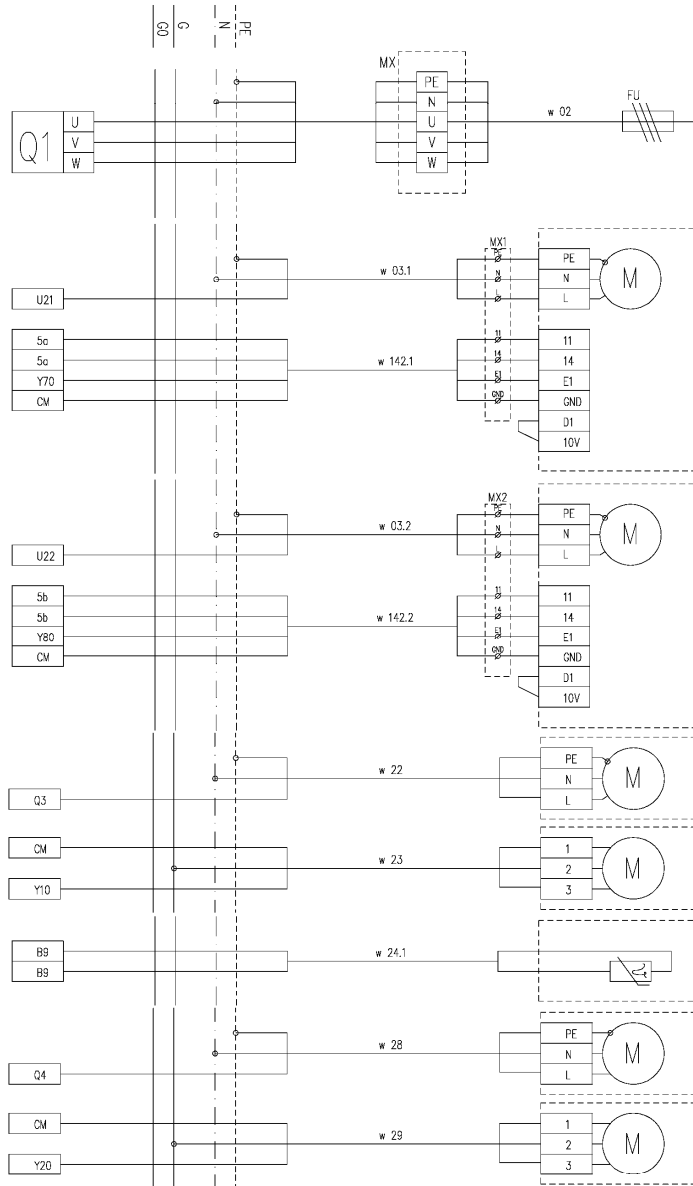


Schéma	VCS.253
Název	Hlavní přívod
Typ	3×400V+N+PE 50Hz

Schéma	VCS.204
Název	Motor přívodního ventilátoru
Typ	SUP-RH2SC-6ID.BD.CR (114843)
Imax	2,5 A
Jištění	10A / 1 / C

Schéma	VCS.205
Název	Motor odtahového ventilátoru
Typ	EHA-RH28C-6IK.BA.CR (114847)
Imax	2,5 A
Jištění	10A / 1 / C

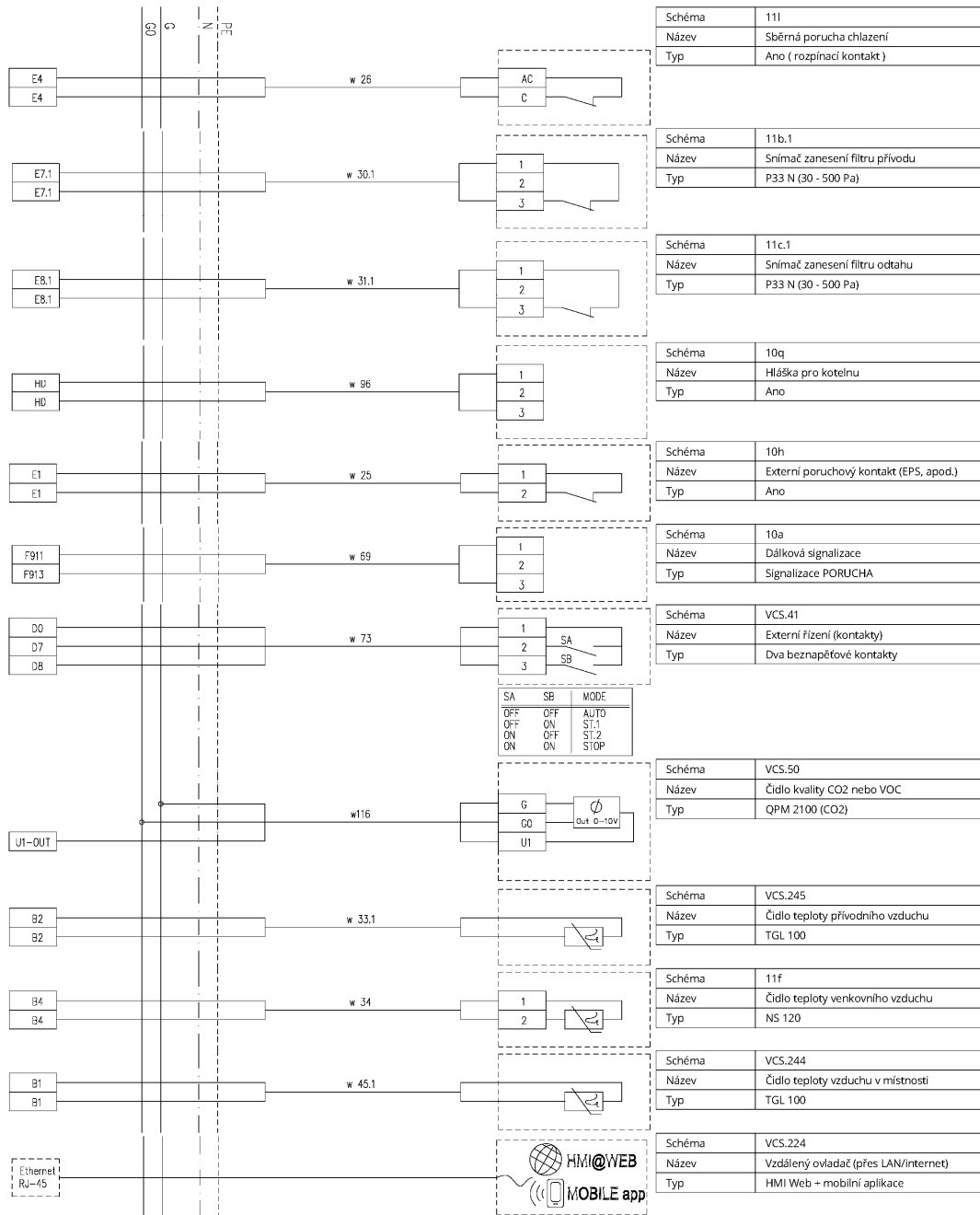
Schéma	7a
Název	Směšovací uzel vodního ohřivače
Typ	SUMX 1/EU
Jištění	6A / 1 / B

Schéma	VCS.246
Název	Čidlo teploty vratné vody
Typ	NS 150A

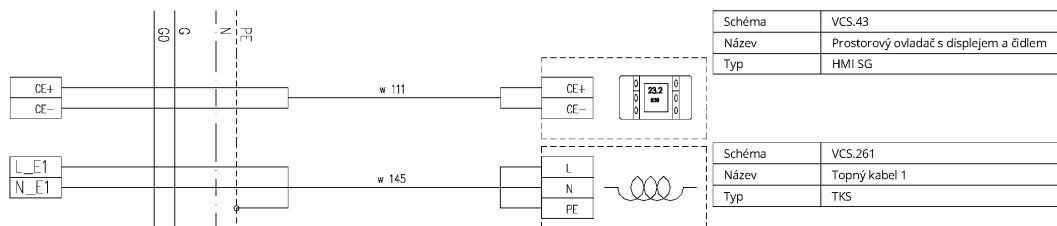
Schéma	8a
Název	Směšovací uzel vodního chladiče
Typ	SUMX 1/EU
Jištění	6A / 1 / B

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[VZT 1] Domovní jednotka CAKE
01 / VZT 1
Standardní prostředí



ID nabídky
 Projekt [VZT 1] Domovní jednotka CAKE
 Číslo / Název zařízení 01 / VZT 1
 Určení jednotky Standardní prostředí



Konfigurační kódy pro mobilní aplikaci

ID Konfigurace 1
 ID Konfigurace 2

Uvedené ID konfigurace č. 1 nebo č. 2, příp. obě - pro dvě různá nastavení IP adresy, použijte pro přidání této řídicí jednotky do mobilní aplikace Inthouse.

Tyto ID konfigurace jsou spojeny s licenci přidělenou ve výrobě této řídicí jednotce a nelze je použít pro více řídicích jednotek!
 Pokyny k instalaci mobilní aplikace a další informace naleznete na www.remak.eu. Provedení instalace, resp. přidání této VCS do aplikace, doporučujeme až po zprovoznění vzduchotechniky/VCS přes HMI@WEB dle Návodu k montáži a obsluze VCS (funkčnost HMI@WEB potvrzuje správnou základní instalaci v síti LAN a umožňuje provedení úplného nastavení k uvedení do provozu, vč. vlastních hesel zabezpečení systému).

Výpis kabelů

Tabulka uvádí seznam kabelů a návrh jejich typů s přihlédnutím k technickým normám země výrobce AHU. Konkrétní typy kabelů, jejich délku a provedení je nutno získat z projektové dokumentace elektro (s ohledem na národní předpisy a normy).

Číslo kabelu	Typ kabelu (doporučeno)	Napájení	Regulační / přípojné místo	Prvek MaR
w 02	CYKY-J 5x...	3x400V+N+PE	Hlavní přívod	
w 03.1	CYKY-J 3x...	1x230V+N+PE	Přívodní ventilátor - M1	M1
w 142.1	H05VV-F 4x1	24V DC	Přívodní ventilátor - M1	M1
w 03.2	CYKY-J 3x...	1x230V+N+PE	Odtahový ventilátor - M2	M2
w 142.2	H05VV-F 4x1	24V DC	Odtahový ventilátor - M2	M2
w 22	CYKY-J 3x1,5	1x230V+N+PE	Čerpadlo směšovacího uzlu	M7
w 23	H05VV-F 3x1	24V AC	Servopohon směšovacího uzlu	M17
w 24.1	JYTY-O 2x1	24V AC	Protimrazové čidlo na straně vody	BT09
w 28	CYKY-J 3x1,5	1x230V+N+PE	Čerpadlo směšovacího uzlu	M8
w 29	H05VV-F 3x1	24V AC	Servopohon směšovacího uzlu	M18
w 26	JYTY-O 2x1	24V DC	Hlášení poruchy chlazení	
w 30.1	H05VV-F 2x1	24V DC	Snímač tlakové diference filtru 1 - přívod	SP31
w 31.1	H05VV-F 2x1	24V DC	Snímač tlakové diference filtru 1 - odtah	SP32
w 96	CYKY-O 2x1,5	max. 230V/1A	Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	
w 25	JYTY-O 2x1	24V DC	Externí poruchový kontakt (EPS, požární klapky, apod.)	
w 69	H05VV-F 2x1	24V AC	Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	
w 73	H05VV-F 3x1	24V DC	Externí řízení (kontakty)	
w 116	JYTY-O 3x1	24V DC + 0...10V DC	Kompenzace dle kvality vzduchu	BA02
w 33.1	JYTY-O 2x1	24V AC	Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	BT01
w 34	JYTY-O 2x1	24V DC	Čidlo teploty venkovního vzduchu	BT04
w 45.1	JYTY-O 2x1	24V AC	Samostatné čidlo prostorové teploty vzduchu	BT02
w 111	YCYM 2x2x0,8	-	Prostorový ovladač s displejem a čidlem	
w 145	H05VV-F 3G1,5	1x230V AC (Imax=12A)	Topný kabel 1	E1

ID nabídky
 Projekt [VZT 1] Domovní jednotka CAKE
 Číslo / Název zařízení 01 / VZT 1
 Určení jednotky Standardní prostředí

SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	850 x 1370 x 1685 mm	374.7 kg	185 mm	Pozinkovaný plech	Stavitelný
P1	540 x 240 x 65 mm	1.3 kg	-	-	-
P2	570 x 250 x 170 mm	3.3 kg	-	-	-
P3	540 x 240 x 65 mm	1.3 kg	-	-	-
P4	540 x 240 x 65 mm	1.3 kg	-	-	-
P5	570 x 250 x 170 mm	3.3 kg	-	-	-
P6	540 x 240 x 65 mm	1.3 kg	-	-	-
Celkem		386.3 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#1
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#1
Montážní sada pro obdélníkový výstu	1	2.0 kg	Ne	-	#1

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídicí jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Směšovací uzel	1	7.0 kg	Ne	#1
Směšovací uzel chladiče	1	7.0 kg	Ne	#1
Řídicí jednotka VCS	1	0.0 kg	Ne	-
Čidlo QPM 2100 (CO2)	1	0.2 kg	Ne	-
Čidlo TGL 100	1	0.1 kg	Ne	-
Čidlo NS 120	1	0.1 kg	Ne	-
Čidlo TGL 100	1	0.1 kg	Ne	-
Místní ovladač s displejem HMI SG	1	0.3 kg	Ne	-

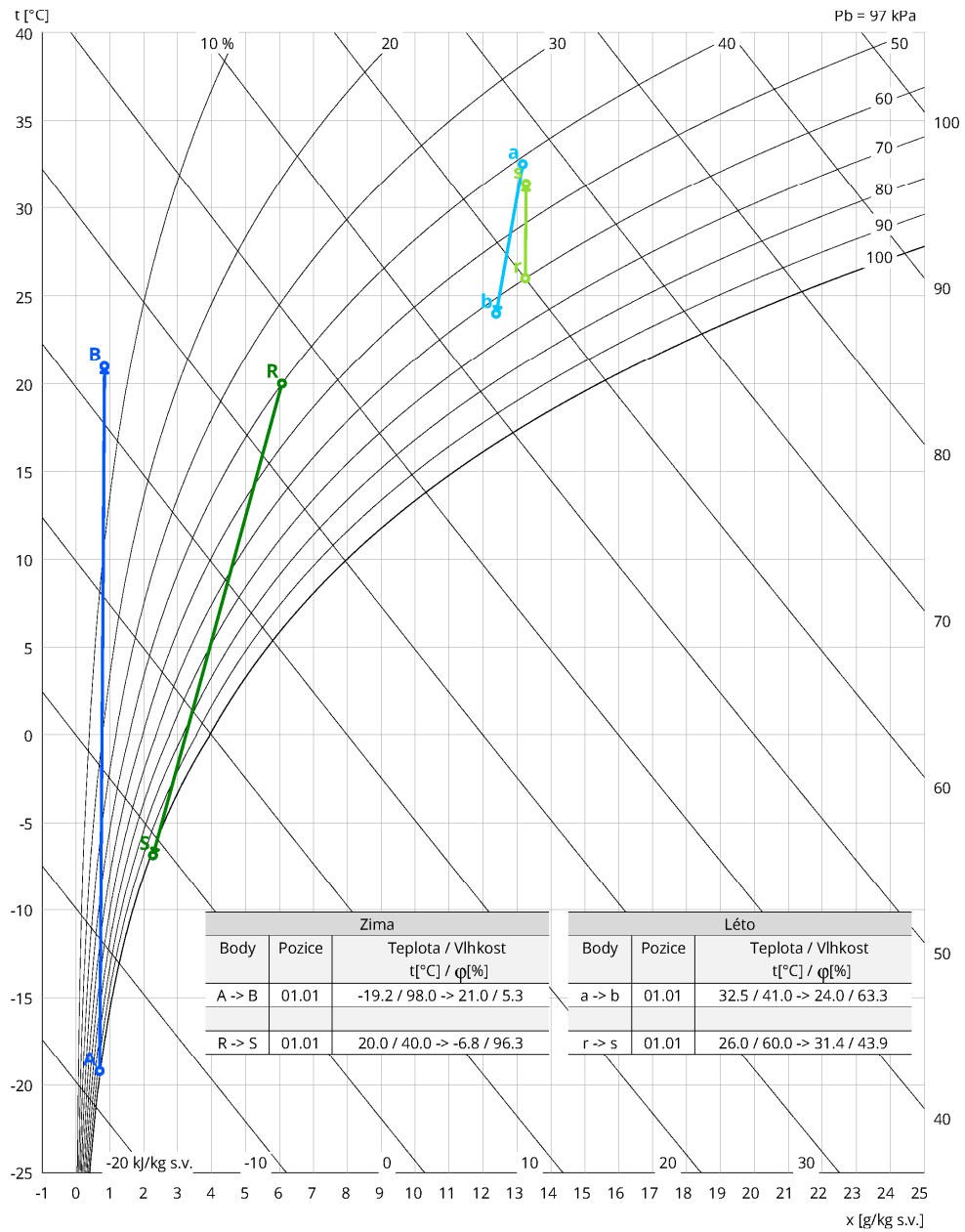
*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

Celková hmotnost zařízení 404 kg

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[VZT 1] Domovní jednotka CAKE
01 / VZT 1
Standardní prostředí

Psychrometrický diagram



ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[VZT 1] Domovní jednotka CAKE

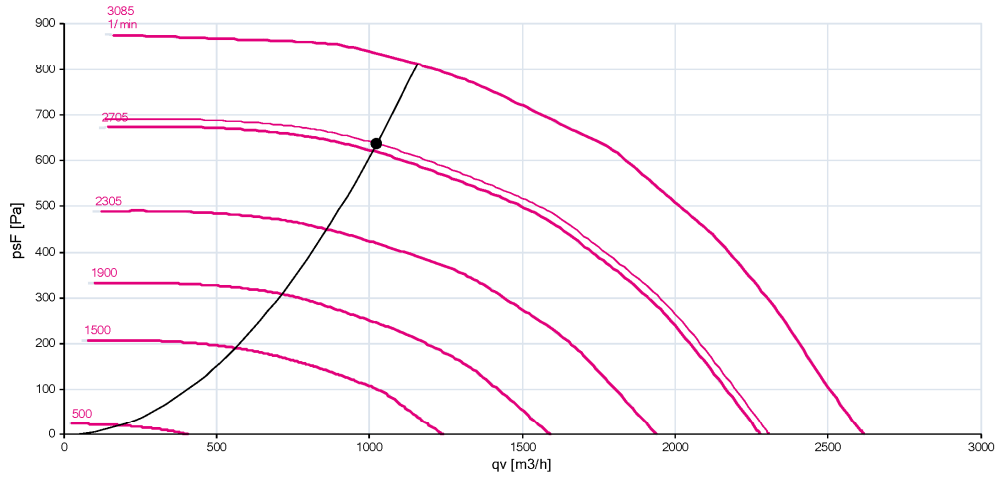
01 / VZT 1

Standardní prostředí

Charakteristika ventilátorů

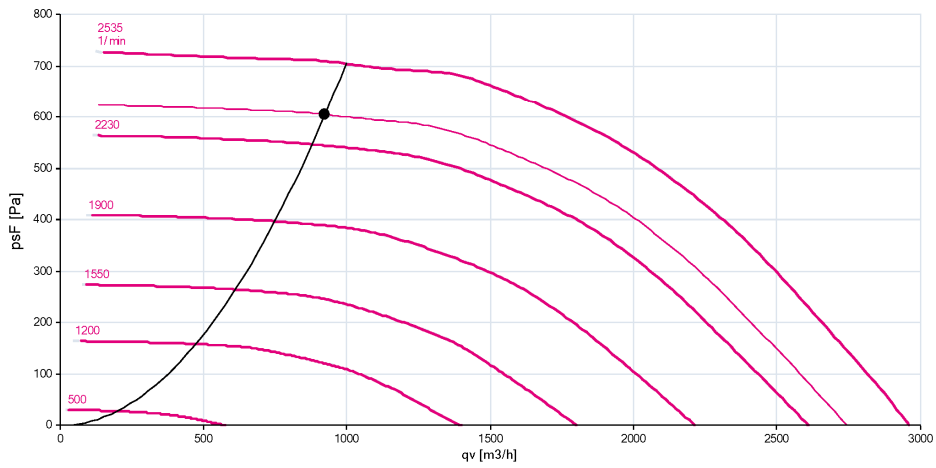
Přívodní větev

Typ	V_1 [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
SUP-RH25C-6ID.BD.CR (114843)	1025	637	650	2739	1NPE 230 V, 50 Hz	0.34	53



Odvodní větev

Typ	V_1 [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
EHA-RH28C-6IK.BA.CR (114847)	925	606	612	2348	1NPE 230 V, 50 Hz	0.34	46

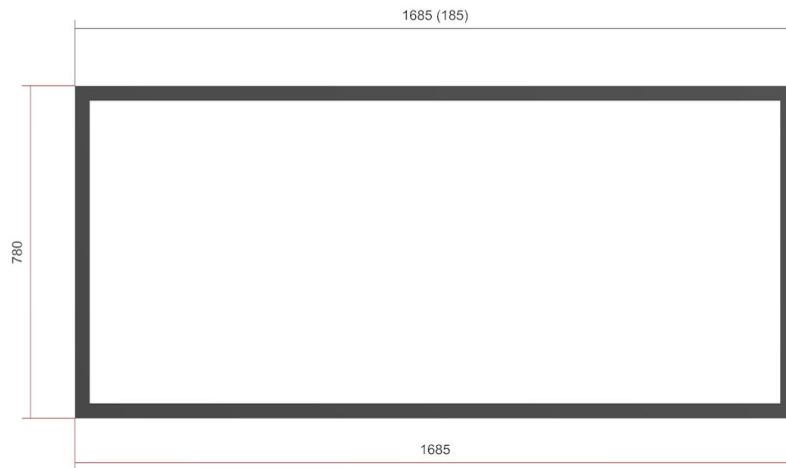


ID nabídky
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

[VZT 1] Domovní jednotka CAKE
 01 / VZT 1
 Standardní prostředí

Základové rámy

Obrysově rozměry X = 780 mm, Y = 1685 mm, Šířka paty rámového profilu = 40 mm



ID nabídky
 Projekt [VZT 1] Domovní jednotka CAKE
 Číslo / Název zařízení 01 / VZT 1
 Určení jednotky Standardní prostředí

SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
01.76	Tlumicí vložka	DVC 500-200	1	1.3 kg			
01.75	Klapka uzavírací	LKC 500-200	1	3.3 kg			
	Servopohon	LMC 24A-SR	1			x	
01.01	Kompaktní jednotka	VZ-2-E18-Rect-Out-Int-43-0 (209)	1	375.2 kg			
	Deskový rekuperátor	REK+31	1				x
	Vana pro odvod kondenzátu - odvod	EHA-BATH	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO/D	1				
	Snímač namrzání	TGL 100	1				x
	Filtr na přívodu	F-ODA-BAG-F7-685x275x380	1				x
	Snímač tlakové difference filtru	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
	Filtr na odvodu	F-ETA-BAG-M5-685x275x380	1				x
	Snímač tlakové difference filtru	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
	Vodní ohřívač	HCW-2-616x300/1R	1				x
	Protimrazové čidlo	NS 150A	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 1/EU (1)	1				
	Vodní chladič	CCW-5-607x500/1R	1				x
	Směšovací uzel chladiče	SUMX 1/EU (1)	1				
	Ventilátor na přívodu	SUP-RH25C-6ID.BD.CR (114843)	1				x
	Ventilátor na odvodu	EHA-RH28C-6IK.BA.CR (114847)	1				x
	Vana pro odvod kondenzátu - přívod	SUP-BATH	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO/D	1				
	Topný kabel pro soupravu odvodu kondenzátu	TKS	1				
	Montážní sada pro obdelníkový výstup	CQU0U-01	1				
01.77	Tlumicí vložka	DVC 500-200	1	1.3 kg			
01.78	Tlumicí vložka	DVC 500-200	1	1.3 kg			
01.79	Klapka uzavírací	LKC 500-200	1	3.3 kg			
	Servopohon	LMC 24A-SR	1			x	
01.80	Tlumicí vložka	DVC 500-200	1	1.3 kg			
01.XX	Základový rám	ZR-2-1685-185-S	1	17.5 kg			
01.08	Řídicí jednotka	VCS	1	?			
	Kompenzace dle kvality vzduchu	QPM 2100 (CO2)	1				
	Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	TGL 100	1				
	Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	1				
	Samostatné čidlo prostorové teploty vzduchu	TGL 100	1				
	Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	1				

Vysvětlivka*:

- A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky
- B – zahrnuto v součtu cen regulace
- C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

6.3. Technická specifikace zařízení VZT 4

Recirkulační digestoř Gorenje WHC623E14X pro odvod mastnoty s vodních par odpařujících se nad varnou plochou v místnosti 102 Kuchyň s jídelnou.

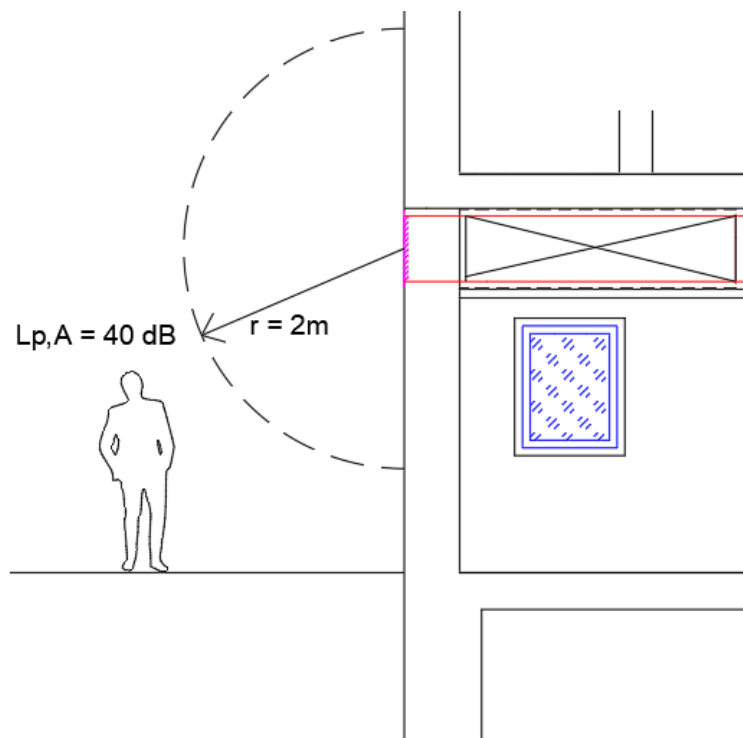
Popis (14) zařízení:

- Komínový odsavač par
- Odtah nebo recirkulace
- Energetická třída: C
- Materiál odsavače/komínu: Nerezová ocel / Nerezová ocel
- Barva odsavače/komínu: Nerezová ocel / Nerezová ocel
- Třída účinnosti osvětlení: A
- Třída účinnosti filtrace tuku: A
- Třída účinnosti dynamiky tekutin: E
- Maximální výkon při odtahu: 408 m³/h
- Průměr odtahu: 15 cm
- Maximální výkon při odtahu/rychlost I: 250 m³/h
- Maximální výkon při odtahu/rychlost II: 348 m³/h
- Maximální výkon při odtahu/rychlost III: 408 m³/h
- Mechanické ovládání
- Nastavení ovládání: Ovládání knoflíky
- Počet stupňů výkonu: 3
- Druh osvětlení: LED
- Spínač osvětlení ON/OFF
- Osvětlení: 2
- Výkon osvětlení: 6 W
- Tukový filtr: Omývatelný hliníkový filtr s polyuretanovou pěnou
- Uhlíkový filtr: 315275
- Typ motoru: Kondenzátorový motor
- Počet motorů: 1
- Zpětná klapka: 150 mm
- Úroveň hluku (max.): 65 dB
- Výška: 250 mm
- Minimální výška komínu: 545 mm
- Maximální výška komínu: 875 mm
- Roční spotřeba energie: 61,5 kWh
- Rozměry (šxvxh): 60 × 25 × 50 cm
- Rozměry zabaleného spotřebiče (šxvxh): 64,5 × 63,7 × 36,5 cm
- Netto váha: 8,6 kg Brutto váha: 11,2 kg
- Příkon: 126 W
- Šířka (cm) 60
- Hloubka (cm) 50
- Výška Do 100 cm
- Výška 101 - 145 cm

7. ÚTLUM HLUKU

- přirozený útlum nebude na stranu bezpečnou uvažován
- bazénová jednotka je, kvůli nekončícímu fyzikálnímu ději, odparu z vodní hladiny, v nepřetržitém celoročním provozu
- základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T} = 50 + K$
- pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb odčítá korekce -10 dB
- NAŘÍZENÍ VLÁDY ze dne 3. října 2018, 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;

7.1.VÝPOČET HLADINY AKUSTICKÉHO TLAKU VE VOLNÉM PROSTORU



Obrázek 57 Znárodnění šíření zvuku do exteriéru -společné sání

ozn.	SPOLEČNÉ SÁNÍ -PŘÍVOD (VZT 1 a VZT 2)	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávných pásmech								
		frekvence (Hz)								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
L_w	Hluk ventilátoru									
$L_{w,1}$	Hladina akustického výkonu zdroje - VZT 1	48	50	67	62	60	58	56	49	69
$L_{w,2}$	Hladina akustického výkonu zdroje - VZT 2	54	56	65	67	62	58	55	45	71
K_a	Korekce v příslušném oktávném pásmu	0	0	0	0	0	0	0	0	
L_w	součet	55	57	69	68	64	61	59	50	73
D_p	Přirozený útlum									
	rovné potrubí 9,5 m		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	oblouky		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	odbočka		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	útlum tlumič hluku 1	5	8	21	36	50	50	38	24	
	Vlastní hluk tlumiče	31	25	23	24	22	15	10	6	
L_{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	50	49	48	32	14	11	21	26	54
Q	směrový činitel									2
r	vzdálenost od výústky k posluchači									2
$L_{p,A}$	Hladina akustického tlaku v místě posluchače									40
$L_{p,A,N}$	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku									50-10=40

YHOUJE

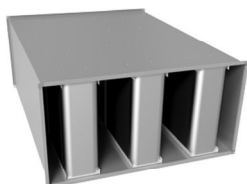
Tabulka 62 Výpočet hladiny akustického tlaku -společné sání (19)



TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

Projekt: BC
zákazník: PATRIK ČANIGA

17-05-2019



Požadavky:

Objemový průtok vzduchu	qv	3425 m ³ /h
Šířka		800 mm
Výška		600 mm
Délka		2450 mm

Výsledky:

Čelní rychlost	v	2,1 m/s
Celková tlaková ztráta	Δp_t	8 Pa

TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

TUNE has a conventional design with dimensions that not exceed the corresponding connection dimensions. The silencer can be manufactured in all standard duct sizes.

Design

Has an outer sheet casing of trapezoidal corrugated sheet metal for stability and reduced risk of natural oscillation. Is designed for low air resistance with baffle combinations that attenuate particularly low-frequency noise well. The type of insulation material has been developed to provide good noise properties, low weight and to be cleanable.

Meets the requirements of air tightness class C and pressure class 2 according to EN 1507:2006.

Is equipped with joining profile type RJFP.

Tools for dimensioning and planning

To calculate the silencer, you can use our IT-program DIMsilencer, where baffle distance, width and height can be optimized for the best performance.

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Sum	Sum
Lw před tlumičem	55	57	69	68	64	61	59	50	70	70
Útlum tlumiče	5	8	21	36	50	50	38	24		
Vlastní hluky tlumiče	31	25	23	24	22	15	10	6	34	22
Lw za tlumičem	50	49	48	33	23	16	21	26	41	39
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	NR

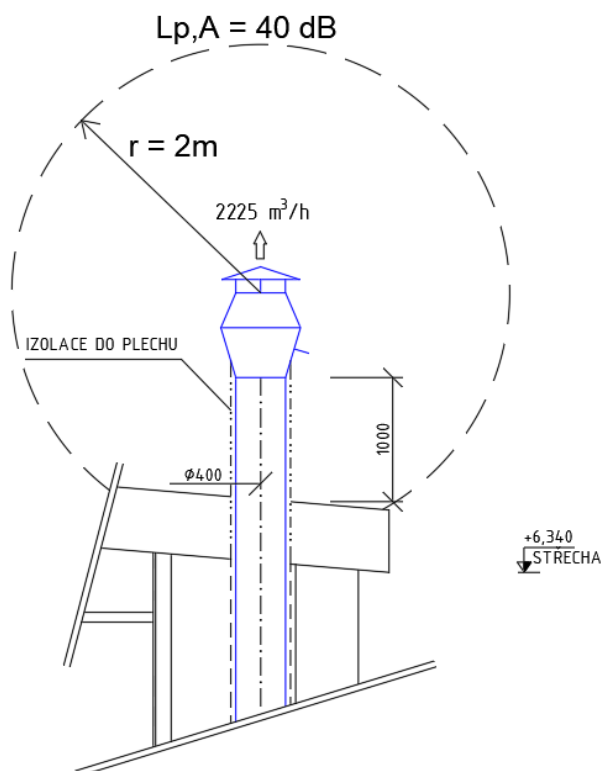
Objednávací kód

TUNE-S-100/100-800-600-2450

Systém Přívod

Popis:

SPOLEČNÉ SÁNÍ



Obrázek 59 Znáornění šíření zvuku do exteriéru -společný výfuk

ozn.	SPOLEČNÝ VÝFUK -ODVOD (VZT 1 a VZT 2)	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávoých pásmech								
		frekvence (Hz)								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	hladina
L_w	Hluk ventilátoru									
$L_{w,1}$	Hladina akustického výkonu zdroje - VZT 1	56	62	69	69	71	71	64	56	77
$L_{w,2}$	Hladina akustického výkonu zdroje - VZT 2	42	50	64	67	72	71	66	59	76
K_a	Korekce v příslušném oktávoém pásmu	0	0	0	0	0	0	0	0	
L_w	součet	56	62	70	71	75	74	68	61	79
D_p	Přirozený útlum									
	rovné potrubí 10 m		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	oblouky		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	odbočka		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	útlum tlumič hluku 1	3	7	19	35	37	40	33	22	
	Vlastní hluk tlumiče	30	30	29	28	27	26	21	16	
L_{v1}	Hladina akustického výkonu ve vyústce	53	55	51	36	38	34	35	39	57
Q	směrový činitel									1
r	vzdálenost od vyústky									2
$L_{p,A}$	Hladina akustického tlaku									40
$L_{p,A,N}$	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku									50-10-40

WHDVUJE

Tabulka 63 Výpočet hladiny akustického tlaku -společný výfuk (19)



SLGPU 100 - Kruhový přímý tlumič hluku

Projekt: BC
zákazník: PATRIK ČANIGA

17-05-2019



Požadavky:		
Objemový průtok vzduchu	qv	3425 m ³ /h
Výsledky::		
Čelní rychlost	v	5,5 m/s
Celková tlaková ztráta	Δpt	8 Pa

SLGPU 100 - Kruhový přímý tlumič hluku

SLGPU 100 is a circular straight silencer with pod.

Insulation thickness 100 mm.

Attenuation material is mineral wool.

Material galvanized steel.
Special materials and sizes, please contact to Lindab sales.

Tested according to ISO 7235 standard.

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Sum	Sum
Lw před tlumičem	56	62	70	71	75	74	68	61	79	79
Útlum tlumiče	3	7	19	35	37	40	33	22		
Vlastní hluky tlumiče	30	30	29	28	27	26	21	16	32	29
Lw za tlumičem	53	55	51	37	38	35	35	39	47	46
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	NR



Objednávací kód

SLGPU-400-1200-100

Nominální délka 1200 mm

Systém Odvod

Popis:

SPOLEČNÝ VÝFUK

7.2.Hladina akustického tlaku v místnosti 0102 BAZÉN

ozn.	PŘÍVOD VZT 2 frekvence (Hz)	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	hladina
L _w	Hluk ventilátoru									
L _{w,r1}	Hladina akustického výkonu zdroje - VZT 2	56	64	73	74	77	75	69	63	81
K _a	Korekce v příslušném oktávovém pásmu	0	0	0	0	0	0	0	0	
L _w	součet	56	64	73	74	77	75	69	63	81
D _p	Přirozený útlum									
	rovné potrubí		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	oblouky		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	odbočka		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	útlum tlumič hluku	8	14	23	50	50	50	41	23	
	Vlastní hluk tlumiče	49	41	37	37	32	29	35	40	51
	Ohebné izolační potrubí 0,5m	10,5	18	24	20	16	12	15	9	
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	38	32	26	4	11	13	13	31	40
L _w	Hladina akustického výkonu výústky									18
K	Korekce na počet výústek							počet výústek:	2	3
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek									43
Q	směrový činitel									4
r	vzdálenost od výústky k posluchači									0,95
A	pohltivá plocha místnosti	plocha povrchů místnosti (m2)				197	pohltivost (-)		0,1	20
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače									41
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti									45

VYHOVUJE

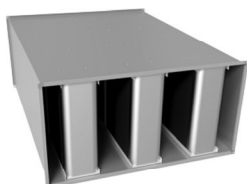
Obrázek 61 Výpočet hladiny akustického tlaku -přívod VZT 2 (19)



TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

Projekt: BC
zákazník: PATRIK ČANIGA

17-05-2019



Požadavky:

Objemový průtok vzduchu	qv	2400 m ³ /h
Šířka		560 mm
Výška		450 mm
Délka		1500 mm

Výsledky:

Čelní rychlost	v	2,6 m/s
Celková tlaková ztráta	Δpt	51 Pa

TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

TUNE has a conventional design with dimensions that not exceed the corresponding connection dimensions. The silencer can be manufactured in all standard duct sizes.

Design

Has an outer sheet casing of trapezoidal corrugated sheet metal for stability and reduced risk of natural oscillation. Is designed for low air resistance with baffle combinations that attenuate particularly low-frequency noise well. The type of insulation material has been developed to provide good noise properties, low weight and to be cleanable.

Meets the requirements of air tightness class C and pressure class 2 according to EN 1507:2006.

Is equipped with joining profile type RJFP.

Tools for dimensioning and planning

To calculate the silencer, you can use our IT-program DIMsilencer, where baffle distance, width and height can be optimized for the best performance.

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Sum	Sum
Lw před tlumičem	56	64	73	74	77	75	69	63	81	81
Útlum tlumiče	8	14	23	50	50	50	41	23		
Vlastní hluky tlumiče	49	41	37	37	32	27	34	30	50	39
Lw za tlumičem	52	50	50	37	33	29	35	40	45	47
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	NR

Objednávací kód

TUNE-S-200/80-560-450-1500

Systém Přívod

Popis:
PŘÍVOD VZT 2

ozn.	ODVOD VZT 2	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech								
		frekvence (Hz)								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	hladina
L_w	Hluk ventilátoru									
$L_{w,1}$	Hladina akustického výkonu zdroje - VZT 2	40	48	62	67	82	81	66	59	85
K_a	Korekce v příslušném oktávovém pásmu	0	0	0	0	0	0	0	0	
L_w	součet	40	48	62	67	82	81	66	59	85
D_p	Přirozený útlum									
	rovné potrubí		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	oblouky		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	odbočka		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	útlum tlumič hluku	11	18	35	50	50	50	50	39	
	Vlastní hluk tlumiče	44	34	35	37	33	26	17	0	46
L_{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	34	30	27	17	32	31	16	20	39
L_w	Hladina akustického výkonu výústky									20
K	Korekce na počet výústek						počet výústek:	8		9
L_s	Hladina akustického výkonu všech výústek									48
Q	směrový činitel									2
r	vzdálenost od výústky k posluchači									0,95
A	pohltivá plocha místnosti	plocha povrchů místnosti (m ²)				197	pohltivost (-)		0,1	20
L_{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače									44
$L_{p,A}$	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti									45

WHOUJE

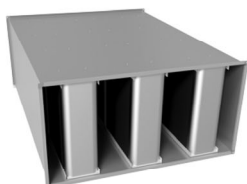
Obrázek 63 Výpočet hladiny akustického tlaku -odvod VZT 2 (19)



TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

Projekt: bc
zákazník: PATRIK ČANIGA

17-05-2019



Požadavky:

Objemový průtok vzduchu	qv	2500 m ³ /h
Šířka		630 mm
Výška		450 mm
Délka		2000 mm

Výsledky:

Čelní rychlost	v	2,4 m/s
Celková tlaková ztráta	Δp_t	55 Pa

TUNE-S - 4HR přímý tlumič hluku

TUNE has a conventional design with dimensions that not exceed the corresponding connection dimensions. The silencer can be manufactured in all standard duct sizes.

Design

Has an outer sheet casing of trapezoidal corrugated sheet metal for stability and reduced risk of natural oscillation. Is designed for low air resistance with baffle combinations that attenuate particularly low-frequency noise well. The type of insulation material has been developed to provide good noise properties, low weight and to be cleanable.

Meets the requirements of air tightness class C and pressure class 2 according to EN 1507:2006.

Is equipped with joining profile type RJFP.

Tools for dimensioning and planning

To calculate the silencer, you can use our IT-program DIMsilencer, where baffle distance, width and height can be optimized for the best performance.

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Sum	Sum
Lw před tlumičem	40	48	62	67	82	81	66	59	85	85
Útlum tlumiče	11	18	35	50	50	50	50	39		
Vlastní hluky tlumiče	44	34	35	37	33	26	17	0	46	33
Lw za tlumičem	44	36	35	37	36	32	19	20	40	36
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	NR

Objednávací kód

TUNE-S-150/60-630-450-2000

Systém Odvod

Popis:

ODVOD VZT 2

8. IZOLACE VZT POTRUBÍ

8.1.Návrh izolace pro VZT 1

Potrubí pro přívod vzduchu bude obaleno tepelně- akustickou izolací tl. 40 mm pouze v místnostech 0101 Odpočívárna a 0102 Bazén. Viz výkresová dokumentace.

8.2.Návrh izolace pro VZT 2

Potrubí pro přívod vzduchu bude v celé délce obaleno tepelně- akustickou izolací tl. 60 mm. Potrubí pro odvod vzduchu bude od strojovny až po klimatizovanou zónu (bazénové halu) obaleno tepelně- akustickou izolací tl. 60 mm. Viz výkresová dokumentace.

Společné sání a výfuk jednotek bude izolován nenasákovou izolací (kaučuk) tl. 60 mm. Výfuk nad střechou objektu bude izolovaný izolací tl. 60 mm která bude následně oplechována. U všech zařízení bude provedena hluková izolace od jednotky po tlumič. Je nutné dbát na precizní provedení izolací.

8.3.Posouzení povrchové kondenzace

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Léto - Přívod VZT 2 - m.č. 0102 Bazén

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimální tloušťka izolace - graf Tisk OK

to[°C]= 31
 RHo[%]= 65

tvýst[°C]= 22
 Délka[mm]= 0

a[mm]= 250
 b[mm]= 450

tvst[°C]= 22
 RH[%]= 67

D[mm]= 0

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

tpo[°C]= 28.88
 tro[°C]= 23.64
 tpv[°C]= 22.52
 trv[°C]= 15.59

t[mm]= 40

Průtok vzduchu [m3/h]: 1200
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.04

Potrubí je situováno v prostředí:

- Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
- S mírným pohybem vzduchu (místnost)
- Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 0

Obrázek 65 Posouzení povrchové kondenzace v programu Teruna

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zima - Společné sání- m.č. 0113 Dílna

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimální tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 10$
 $\text{RH}_o[\%] = 40$

$a[\text{mm}] = 600$
 $b[\text{mm}] = 400$

$t_{\text{výst}}[^\circ\text{C}] = -19.4$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 0$

$t_{\text{vst}}[^\circ\text{C}] = -19.4$
 $\text{RH}[\%] = 95$

$D[\text{mm}] = 0$

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{\text{po}}[^\circ\text{C}] = 8.07$
 $t_{\text{ro}}[^\circ\text{C}] = -2.95$
 $t_{\text{pv}}[^\circ\text{C}] = -17.95$
 $t_{\text{rv}}[^\circ\text{C}] = -19.94$

$t[\text{mm}] = 60$

riziko kondenzace

Průtok vzduchu [m³/h]: 2225
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.04

Potrubí je situováno v prostředí:

- Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
- S mírným pohybem vzduchu (místnost)
- Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 0

Obrázek 66 Posouzení povrchové kondenzace v programu Teruna

Upozornění na riziko kondenzace upozorňuje na to že za určitých podmínek (mírná odchylka od návrhové relativní vlhkosti nebo součinitele přestupu tepla) může vzniknout na příslušném povrchu ke vzniku kondenzátu.

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zima - Odvod VZT 2 v m.č. 0113 Dílna

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 10$
 $\text{RH}_o[\%] = 40$
 $a[\text{mm}] = 315$
 $b[\text{mm}] = 630$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 31$
 $\text{RH}[\%] = 55$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 1$
 $\text{D}[\text{mm}] = 0$

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{po}[^\circ\text{C}] = 11.38$
 $t_{ro}[^\circ\text{C}] = -2.95$
 $t_{pv}[^\circ\text{C}] = 30$
 $t_{rv}[^\circ\text{C}] = 20.89$
 $t[\text{mm}] = 60$

Průtok vzduchu [m³/h]: 2500
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.04

Potrubí je situováno v prostředí:

- Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
- S mírným pohybem vzduchu (místnost)
- Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: -0.03

Obrázek 67 Posouzení povrchové kondenzace v programu Teruna

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Léto - Přívod VZT 1 v m.č. 0102 Bazén

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o[^\circ\text{C}] = 31$
 $\text{RH}_o[\%] = 65$
 $a[\text{mm}] = 100$
 $b[\text{mm}] = 200$
 $\text{tvst}[^\circ\text{C}] = 24$
 $\text{RH}[\%] = 63$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 1$
 $\text{D}[\text{mm}] = 0$

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{po}[^\circ\text{C}] = 30.35$
 $t_{ro}[^\circ\text{C}] = 23.64$
 $t_{pv}[^\circ\text{C}] = 24.49$
 $t_{rv}[^\circ\text{C}] = 16.52$
 $t[\text{mm}] = 40$

Průtok vzduchu [m³/h]: 210
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.04

Potrubí je situováno v prostředí:

- Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
- S mírným pohybem vzduchu (místnost)
- Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 0.01

Obrázek 68 Posouzení povrchové kondenzace v programu Teruna

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zima - Přívod VZT 1 v m.č. 0102 Bazén

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimální tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_{o}[^{\circ}\text{C}] = 31$
 $\text{RH}_{o}[\%] = 65$

$a[\text{mm}] = 100$
 $b[\text{mm}] = 200$

$t_{\text{vst}}[^{\circ}\text{C}] = 21$
 $\text{Délka}[\text{mm}] = 1$
 $t_{\text{vst}}[^{\circ}\text{C}] = 21$
 $\text{RH}[\%] = 5$

$t_{\text{vst}}[^{\circ}\text{C}] = 21$
 $D[\text{mm}] = 0$

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{\text{po}}[^{\circ}\text{C}] = 30.07$
 $t_{\text{ro}}[^{\circ}\text{C}] = 23.64$
 $t_{\text{pv}}[^{\circ}\text{C}] = 21.7$
 $t_{\text{rv}}[^{\circ}\text{C}] = -19.98$

$l[\text{mm}] = 40$

Průtok vzduchu [m³/h]: 210
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.04

Potrubí je situováno v prostředí:

- Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
- S mírným pohybem vzduchu (místnost)
- Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 0.01

Obrázek 69 Posouzení povrchové kondenzace v programu Teruna



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČÁST C – PROJEKTOVÁ ČÁST

VZDUCHOTECHNIKA BAZÉNU V RODINNÉM DOMĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Patrik Čaniga

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2019

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

1.1. ÚVOD

Předmětem této projektové dokumentace je návrh vzduchotechnického (dál jen VZT) systému v rodinném domě se soukromým vnitřním bazénem. Tento objekt se nachází v katastrálním území Rožnov pod Radhoštěm. Při návrhu se počítá s jeho obsazením čtyřmi osobami. Vzduchotechnická zařízení navržená v rámci tohoto projektu mají za cíl zajistit, aby požadované mikroklimatické podmínky v objektu byly v souladu jak s vyhláškou o obecných technických požadavcích na výstavbu, tak i s požárními a hygienickými předpisy.

1.2. PODKLADY PRO ZPRACOVANI

Podkladem pro projektovou dokumentaci byl BIM model stavební části. Z něj byly vyexportovány slepé matrice půdorysů a svislých řezů.

Pro vypracování návrhu VZT systému byly použity následující normy, nařízení vlády, vyhlášky a podklady výrobců vzduchotechnických zařízení:

- ČSN EN 15665/Z1 Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov;
- ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu;
- ČSN EN 1886 Větrání budov – Potrubní prvky – Mechanické vlastnosti;
- ČSN EN 1505 Větrání budov – Kovové plechové potrubí a armatury pravouhlého průřezu – Rozměry;
- ČSN EN 15780 Větrání budov – Vzduchovody – Čistota vzduchotechnických zařízení;
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty;
- ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování;
- ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením;
- ČSN 730540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie;
- ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky;
- ČSN 730540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin;
- nařízení Komise (EU) – Požadavky na ecodesign větracích jednotek 2018;
- NAŘÍZENÍ VLÁDY ze dne 3. října 2018, 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.;
- vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 135/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch;

- vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb;
- Vyhláška 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby;
- REMAK a.s. – podklady výrobce, návrhový program AeroCAD;
- MANDÍK a.s. – podklady výrobce;
- Systemair a.s. – podklady výrobce;
- Elektrodesign ventilátory spol. s r.o. - podklady výrobce;
- Lindab s.r.o. – podklady výrobce, návrhový program LindQST;
- ISOVER a.s. – podklady výrobce.

1.3. VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ

Místo:	Rožnov pod Radhostěm
Nadmořská výška:	502 m. n. m.
Normální tlak vzduchu :	98 kPa
Výpočtová teplota vzduchu:	léto: +32,5 °C; zima: -19,4 °C
Entalpie:	léto 65 kJ/kg s. v.

Rychlost proudění vzduchu v pobytové zóně je maximálně 0,2 m/s. Vzhledem k charakteru obsluhovaného prostoru se uvažuje o provozu zařízení během noci v útlumovém režimu. Teplota bazénové vody je stanovena na 29 °C, zatímco ta v bazénové hale je o 2 °C vyšší než teplota vody v bazénu, a to 31 °C.

1.4. VÝPOČTOVÉ HODNOTY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ

MÍSTNOST			LÉTO		ZIMA	
Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	POČET OSOB	t (°C)	φ (%)	t (°C)	φ (%)

0101	ODPOČÍVÁRNA	2	24	50	22	50
0102	BAZÉN	4	31	50	31	50
0103 + 0112	SCHODIŠTĚ	-	26	50	15	40
0104	WC	-	26	50	15	40
0105	TECHNICKÁ MÍSTNOST	-	26	50	15	40
0106	PRÁDELNA	1	26	50	15	50
0107	SKLEP	-	26	50	10	40
0108	ŠATNA	2	26	50	22	50
0109	FITNESS	2	26	50	20	40
0111	STROJOVNA	-	26	50	15	40
0112	CHODBA	-	26	50	15	40
0113	DÍLNA	2	26	50	10	40
0114	SAUNA	2	26	50- 90	18	40- 90
101	OBÝVACÍ POKOJ	6	26	50	20	40
102	KUCHYŇ S JÍDELNOU	8	26	50	20	40
103	SCHODIŠTĚ	-	26	50	15	40
103	ŠPÍZ	-	20	40	10	30
104	KOUPELNA	-	26	65	24	65
105	ŠATNÍK	-	26	50	15	40
106	POKOJ PRO HOSTY	2	26	50	20	40
107	CHODBA	-	26	50	18	40
108	WC	-	26	50	15	40
109	ŠATNÍK	-	26	50	15	40
111	GARÁŽ	-	26	50	5	30
201	CHODBA	-	26	50	18	40
202	KOUPELNA	-	26	65	24	65
203	LOŽNICE	2	26	50	20	40
204	DĚTSKÝ POKOJ	1	26	50	20	40
205	KOUPELNA	-	26	65	24	65
206	DĚTSKÝ POKOJ	1	26	50	20	40
207	STUDOVNA	2	26	50	20	40
208	PRACOVNA	2	26	50	20	40

1.5.ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

Pro zadaný objekt je navrženo převážně nucené větrání, jež bude zajištěno dvěma centrálními vzduchotechnickými jednotkami umístěnými v místnosti 0111

Strojovna. Místnosti 111 Garáž, 103 Špíz a 0113 Dílna budou větrány přirozeně prostřednictvím dvojice stěnových ventilů.

Bazénová VZT jednotka má za cíl udržet bazénovou halu v podtlaku vůči přilehlým prostorům tak, aby bylo zamezeno šíření agencií mimo bazénovou halu. Úhradu vzduchu z okolních prostorů zabezpečuje VZT jednotka obsluhující obytnou část a příslušenství domu.

Prostory hygienického zázemí budou podtlakově větrány s úhradou vzduchu z okolních prostorů.

Místnosti 0101 Odpočívárna a 103 Špíz budou samostatně dochlazovány klimatizačním zařízením typu fan-coil, jež bude dodáno profesí CHL.

1.6. HYGIENICKÉ VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE

Množství čerstvého vzduchu v bazénové hale odpovídá 50 % z množství přívodního vzduchu, což bezpečně převyšuje požadavek na hygienickou dávku čerstvého vzduchu a taky minimální intenzitu větrání danou vyhláškou č. 135/2004 Sb., která stanovuje hygienické požadavky na koupaliště. Pro přesné posouzení ředění koncentrací škodlivin v bazénové hale je nutné znát způsob chemické úpravy vody.

Množství čerstvého vzduchu v obytné části a příslušenství odpovídá hygienické dávce čerstvého vzduchu.

1.7. TECHNOLOGICKÉ VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ

V místnosti 0113 Dílna, nebo její části, se předpokládá umístění blíže nespecifikované bazénové techniky a bazénové chemie. V případě vzniku požadavku na větší průtok větracího vzduchu, který by nebylo možné zajistit přirozeným větráním, je nutné nadimenzovat samostatný odtahový ventilátor. Dodávka technologie bazénové vody.

1.8. ENERGETICKÉ ZDROJE

Níže je uvedeno využití jednotlivých energetických zdrojů.

Elektrická energie:

- pohon elektromotorů centrálních vzduchotechnických jednotek, digestoře a čerpadel rozvodů tepla a chladu;
- základní ochrana před dotykovým napětím;
- rozvodná soustava 3/N/PE, 50 Hz, 400 V /230 V.

Tepelná energie:

- ohřev vzduchu pomocí teplovodních výměníků VZT jednotek o teplotním spádu 70/45 °C (výrobu topné vody zajistí profese ÚT);
- chlazení vzduchu prostřednictvím teplovodních výměníků VZT jednotek zásobené chladící vodou o teplotním spádu 7/13 °C (výrobu chladící vody zajistí profese CHL).

1.9.POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**1.9.1. KONCEPCE VĚTRACÍCH A KLIMATIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ**

Pro umístění VZT jednotek je nutné zřízení centrální strojovny v 1. PP. V ní bude umístěno centrální sání a výfuk vzduchu formou sací protidešťové žaluzie osazené v obvodové stěně orientované do zahrady a výfukové hlavice vyvedené nad plochou střechu objektu.

Přístup na střechu k výfukové hlavici bude na chodbě v posledním nadzemním podlaží formou výlezu, jenž bude dodán profesí STAVBA.

Navržená KLM zařízení jsou rozdělena do následujících funkčních celků:

Zařízení č. 1 – Teplovzdušné větrání obytné části a příslušenství

Pro nucené větrání obytné části a příslušenství je navržena kompaktní jednotka CAKE VZ-2 od společnosti REMAK s kaskádní regulací teploty, vlhkosti a kvality vzduchu hodnocené dle hladiny CO₂ v prostoru. Jednotka podporuje webové ovládání + existuje mobilní aplikace pro OS Android.

Složení VZT jednotky je následující:

- filtrace –přívod pomocí rámečkového filtru třídy filtrace F7 dle EN 779, odvod rámečkovým filtrem třídy filtrace M5 dle EN 779;
- přívodní a odvodní ventilátor – nominální výkon motoru 0,50 kW;
- systém zpětného získávání tepla – deskový výměník;
- vodní ohřívač – teplotní spád 70/45 °C;
- vodní chladič – teplotní spád 7/13 °C;
- regulační klapky;
- tlumící vložky.

Tato zóna je řešena tak, že do prostoru obytných a pobytových je vzduch přetlakově přiváděn a následně odváděn přes přilehlé prostory sociálního a technického

zázemí. Tím dochází k zabránění šíření nežádoucích pachů v rámci této zóny a optimalizaci objemu větracího vzduch.

Z estetických a hygienických důvodů budou rozvody skryty v podhledu, čímž bude také zamezeno kondenzaci a růstu plísní. Zatímco rozvody VZT zařízení č. 1 budou z pozinku/hliníku, plášť bude z pozinkovaného plechu. Distribučními prvky pro přívod i odvod vzduchu jsou talířové ventily a mřížky.

Regulaci a ovládání zajistí profese MaR. Provoz VZT jednotky na plný výkon se předpokládá v době mezi 7 až 22 hodinou. Mimo tuto dobu bude zařízení v útlumovém režimu. Ochrana přívodního i odvodního ventilátoru proti přetížení je elektronická a řízení ventilátorů probíhá v 5 stupních.

V zimním období je venkovní vzduch přehříván v deskovém rekuperátoru o výkonu 11,4 kW s účinností 84 % a následně dohříván v teplovodním ohřívači o výkonu 2,4 kW na požadovanou teplotu přívodního vzduchu, jíž je 21 °C (o 1 K vyšší než uvažována teplota v obytné místnosti, což přispívá k pokrytí tepelných ztrát). Pokrytí tepelných ztrát objektu zajišťuje profese ÚT.

Během letního období je venkovní vzduch nejdříve předchlazen v deskovém rekuperátoru o výkonu 1,7 kW s účinností 75 % a poté ochlazen na teplovodním chladiči na požadovanou teplotu přívodního vzduchu, jíž je 24 °C (o 2 K nižší než uvažována teplota v obytné místnosti, čímž jednotka VZT přispívá k pokrytí tepelné zátěže). V tomto období je teplota v obytné části budovy mimo místnosti s dodatečným chlazením typu fan-coil, které zabezpečuje profese CHL, bez garance.

Zařízení č. 2 – Klimatizace bazénové haly

Pro klimatizaci bazénové haly je navržena bazénová jednotka AeroMaster XP 04 Pool od společnosti REMAK.

VZT jednotka má následujícím složení:

- filtrace – rámečkový filtr třídy filtrace M5 dle EN 779;
- ventilátor – nominální výkon motoru je 2,5 kW pro přívod a 1,4 kW pro odvod;
- systém zpětného získávání tepla – deskový výměník;
- vodní ohřívač – teplotní spád 70/45 °C ;
- vodní chladič – teplotní spád 7/13 °C;
- reverzibilní tepelné čerpadlo (kompresorová jednotka, 2x přímý výparník / kondenzátor);
- regulační, uzavírací, směšovací a obtokové klapky;
- tlumící vložky.

Z estetických a hygienických důvodů a pro zamezení kondenzace a růstu plísní budou rozvody skryty v SDK podhledu. Co se týče materiálů, rozvody VZT zařízení č. 2 budou z nerezů/hliníku/PVC a plášť z komaxitovaného plechu. Distribučními prvky pro přívod a odvod vzduchu jsou štěrbinové výústě a talířové ventily.

V zimě je tato zóna řešena tím způsobem, že do prostoru bazénové haly je přiváděn teplý, suchý a odvlhčený vzduch podél ochlazovaných konstrukcí tak, aby bylo zabráněno vzniku kondenzace a následnému bujení mikroorganismů a znehodnocení technických parametrů stavebních konstrukcí. Odvod vzduchu je realizován nad vodní plochou bazénu a vířivé vany a ve sprchách, které jsou součástí prostoru bazénu.

Vzhledem k tomu, že je tato zóna v podtlaku k přilehlým prostorům, dochází tím k zabránění šíření nežádoucích pachů v rámci objektu. Úhrada přísávaného vzduchu probíhá přirozeně z přilehlých prostor přes podřezané dveře / dvevní mřížku a stěnovou mřížku.

V místnosti 0114 Sauna je navržen jeden odvodní talířový ventil. Před odvodní vyústkou v sauně a na odvodní větvi, která odvádí vzduch nad vodní hladinou vířivé vany, jsou osazeny klapky s elektronickým servopohonem s dvoubodovým řízením které, budou provozovány v navzájem opačných režimech.

V době úklidu sauny, kdy je potřeba odsávat odpadní vzduch, bude tato těsná klapka v otevřené poloze, zatímco mimo ní bude zavřená. Je nutné dbát na těsné provedení klapky před odvodní vyústkou v sauně, aby nedocházelo v době provozu sauny k nežádoucímu narušování termoregulačních vrstev osob v sauně.

Zařízení č. 3 – Zdroj chladu

Systém vodního chlazení VZT 3, jenž obsluhuje místnosti 0101 Odpočívárna a 103 Špíz a také oba vodní chladiče vzduchotechnických jednotek VZT 1 a VZT 2, není obsahem této práce a bude dodán profesí CHL. Toto zařízení musí svým výkonem pokrýt spotřebu všech vzduchotechnických a klimatizačních zařízení – výkon teplovodního výměníku (chladiče) VZT zařízení č. 1 je 1,8 kW a výkon teplovodního výměníku (chladiče), VZT zařízení č. 1 je 10,3 kW.

Zařízení č. 4 – Digestoř

V místnosti 102 Kuchyň s jídelnou bude nad sporákem osazena digestoř pro odvod mastnoty a vodních par odpařujících se nad varnou plochou. Jedná se o recirkulační digestoř s autonomním spouštěním, u které se musí podle signálu na zařízení vyměňovat uhlíkové filtry a podle pokynů výrobce čistit tukové filtry. Silové napojení

digestoře zabezpečuje profese ELE zřízením elektrické zásuvky v podhledu nad digestoří.

1.10. NÁROKY NA ENERGIE

Pro zajištění chodu všech VZT zařízení je nutno zabezpečit zdroje energií uvedené v tabulce níže.

č. zař. pozice	TEPLOVZDUŠNÉ VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY	Ventilátor		Elektrifika			Ohřev		Chlazení			Ovládní			
		přívod/odvod/drkul.	Množství vzduchu	Externí tlak	Počet	Elektrický příkon	Elektrický výkon	Napětí/frekvence	Topný výkon	Průtok média	Tlaková ztráta		Chladič výkon	Průtok média	Tlaková ztráta
		m ³ /h	Pa	ks	kW	A	V/Hz	kW	m ³ /h	kPa	kW	m ³ /h	kPa	kg/hod	
Zařízení č. 1- Teplovzdušné větrání obytné části a příslušenství															
1	CENTRÁLNÍ VZT JEDNOTKA RD			1	1	4	3x400/50					0,08			
1.01	přívodní ventilátor	P	1025	200	0,5	2,23	1x230/50								motor řízený FM - MaR
	vodí ohřivač tp=21°C, připojení DN 15							2,4	0,08	0,4					směšovací uzel - MaR
	vodní chladič tp=24°C, připojení DN 25										1,8	0,26	5,4	0,9	rozdělovací uze l - MaR
	odvodní ventilátor	O	9025	250	0,5	2,23	1x230/50								motor řízený FM - MaR
	výměník ZVT									0,245			0,245	-	obtok - MaR
Zařízení č. 2 - KLIMATIZACE BAZÉNOVÉ HALY															
2	CENTRÁLNÍ VZT JEDNOTKA BAZÉN			1	5,18	12	3x400/50								
2.01	přívodní ventilátor	P	2400	280	2,5	3,84	3x400/50								motor řízený FM - MaR
	vodí ohřivač tp=33°C připojení DN 25							10,2	0,35	1,6					směšovací uzel - MaR
	vodní chladič tp=22°C připojení DN 25										10,3	1,36	7,8	3,8	rozdělovací uze l - MaR
	kompressorová jednotka				1,43		3x400/50								motor řízený FM - MaR
	Přímý výparník / kondenzátor, připojení 16/12 mm	P													
	Přímý výparník / kondenzátor, připojení 16/12 mm	O												3,4	
	odvodní ventilátor	O	2500	290	1,4	5,94	3x400/50								motor řízený FM - MaR
	výměník ZVT									0,245				0,245	7,05
od všech vnitřních jednotek bude zajištěn gravitační odvod kondenzátu -															
Zařízení č. 4 - DIGESTOŘ															
4	RECIRKULAČNÍ DIGESTOŘ	C	408	1	0,126	0,126	1x230/50								Ovládní knoflíky
4.1	celkem				6,2			12,6						12,1	Počet stupňů výkonu: 3
	celkem s předpokládanou součastností: s=0,9				5,6			11,3						10,9	

1.11. MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA

Obě VZT jednotky budou dodány s řídicím a silovým rozvaděčem v podobě řídicí jednotky, jež slouží pro decentrální regulaci VZT zařízení.

Základními funkčními parametry systému měření a regulace jsou:

- ovládání ventilátorů frekvenčním měničem, silové napojení ovládaných zařízení;
- regulace účinnosti tepelného čerpadla (COP);
- regulace letního odvlhčování řízením výkonu teplovodního chladiče a tepelného čerpadla;
- řízení protimrazové ochrany (PMO) deskového výměníku nastavováním obtokové klapky;
- PMO teplovodního výměníku – měření na straně vzduchu i vody;
- osazení čidel teploty a vlhkosti vzduchu na VZT systémech podle požadavku;
- umístění teplotních a vlhkostních čidel do exteriéru a interiéru;
- osazení čidla CO₂ pro regulaci dle kvality vzduchu;
- ovládání uzavíracích klapek na jednotce;
- hláška pro kotelnu (požadavek na teplo);
- signalizace bezporuchového chodu ventilátorů (měření diferenčního tlaku);
- měření a signalizace tlakové ztráty filtrů;
- připojení regulace a signalizace stavu všech zařízení na centrální stanoviště.

1.12. PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ OPATŘENÍ

Do rozvodných tras potrubí budou pro dodržení hlukových limitů vloženy tlumiče hluku ve směru do interiéru i exteriéru (do větraných místností venkovního prostoru), jež budou minimalizovat hlukovou zátěž do okolních prostor.

Všechny točivé stroje (tj. jednotky, ventilátory) budou pružně uloženy. Veškeré vzduchovody budou napojeny na ventilátory přes tlumicí vložky. Každý prostup VZT potrubí stavební konstrukcí bude obložen a dotěsněn izolací.

1.13. IZOLACE A NÁTĚRY

VZT 1:

Potrubí pro přívod vzduchu bude obaleno tepelně-akustickou izolací s tloušťkou 40 mm, a to pouze v místnostech 0101 Odpočívárna a 0102 Bazén.

VZT 2:

Potrubí pro přívod vzduchu bude v celé délce obaleno tepelně-akustickou 60mm izolací. Potrubí pro odvod vzduchu bude od strojovny až po klimatizovanou zónu (tj. bazénové halu) obaleno tepelně-akustickou izolací s tloušťkou 60 mm (viz výkresová dokumentace).

Společné sání a výfuk jednotek bude izolován nenasákavou izolací (kaučuk) s tloušťkou 60 mm. Výfuk nad střechou objektu bude izolován 60mm izolací, jež bude následně oplechována. U všech zařízení bude provedena hluková izolace od jednotky po tlumič. Je nutné dbát na precizní provedení izolací.

Co se týče nátěrů, VZT jednotky i ventilátory budou mít základní povrchovou úpravu od výrobce.

1.14. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Podle normy ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování čl. 3.5 a) patří budova do skupiny OB1 (jedna obytná buňka, do 3 NP a 1 PP, půdorysná plocha do 600 m²). Vzhledem k propracovanému technickému řešení objektu se předpokládá, že se v objektu nenachází kotel s výkonem vyšším než 70 kW nebo soustava kotlů s celkovým výkonem přes 140 kW. Podle poznámky v čl. 5.3.2 normy ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty může být strojovna vzduchotechniky, slouží-li tato vzduchotechnická zařízení jedinému požárnímu úseku, jeho součástí.

1.15. NÁROKY NA SPOLU SOUVISEJÍCÍ PROFESE

Níže jsou uvedeny nároky na jednotlivé spolu související profese.

STAVBA:

- vytvoření otvorů prostupů vzduchovodů včetně zapravení a odklizení sutě,
- obložení a dotěsnění prostupů VZT potrubí izolačními protiotřesovými hmotami v rámci zapravení,
- vyspádování podlahy strojovny k podlahové vpusti,
- stavební, výpomocné práce,
- zřízení revizních otvorů pro přístup k regulačním klapkám.

ELE:

- silové napojení a spouštění jednotlivých ventilátorů,
- opatření elektrických zařízení výstražnými štítky dle ČSN ISO 3864,
- připojení elektrických zařízení dle platných předpisů,
- napojení servisních vypínačů centrálních VZT jednotek.

ÚT, CHL:

- připojení rozvodů topné a chladicí vody, jejich zaregulování a napojení na MaR vzduchotechnického zařízení.
- sání spalovacího vzduchu instalovaného krbu v obývací místnosti bude napojeno na venkovní prostředí

ZTI:

- odvod kondenzátu od chladičů, výměníků ZTZ a eliminátorů kapek (napojeno na odpadní potrubí přes zápachovou uzávěrku – sifon),
- podlahová vpust ve strojovně VZT (napojeno na odpadní potrubí přes zápachovou uzávěrku – sifon).

1.16. MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ

Podmínky na montáž, provoz, údržbu a obsluhu zařízení jsou následující:

- montáž všech VZT zařízení bude provedena odbornou montážní firmou;
- z důvodu prostorových nároků budou rozvody VZT instalovány přednostně;
- případné kolize budou řešeny v součinnosti s ostatními profesemi;
- realizační firma provede výpis VZT potrubí pro výrobní a montážní účely (tvarovky, roury, doměry);
- všechny odbočky, rozbočky a nástavce na čtyřhranných potrubních rozvodech budou vybaveny náběhovými plechy – třetí stupeň regulace;
- před každou zvukově izolační ohebnou hadicí bude umístěna těsná regulační klapka daného průměru;
- přesné umístění koncových elementů VZT v podhledech bude uvedeno na koordinačních výkresech ve stavební části – nutná koordinace při realizaci;
- uživatel musí být řádně seznámen provozem a údržbou VZT zařízení;
- regulace VZT systémů bude probíhat v součinnosti s profesí MaR;
- každé VZT zařízení musí být po montáži vyzkoušeno a zaregulováno;
- při montáži musí být dodržované BOZP dle platných předpisů;
- při provozu odpovídá za bezpečnost provozovatel;
- podmínky pro bezpečnou práci musí být uvedeny v provozním řádu;
- VZT zařízení smí být obsluhována pouze řádně zaškolenými pracovníky, a to dle provozních předpisů dodavatelů vzduchotechnických zařízení, pokud není v projektové dokumentaci uvedeno jinak;
- záznamy o kontrole a údržbě budou zapsány v provozním řádu;
- vypracování provozního řádu včetně zaškolení obsluhy zajistí dodavatel;
- osazení VZT jednotek bude provedeno na podložky z rýhované gumy;

- výměna dílčích prvků VZT zařízení a následné nakládání s nimi (likvidace filtrů apod.) musí být vykonána podle předpisů výrobců;
- 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.

1.17. ZÁVĚR

Větrací a klimatizační zařízení bylo navrženo tak, aby byla zajištěna optimální distribuce vzduchu s ohledem na stavební konstrukce a bylo vytvořené příjemné vnitřní prostředí pro uživatele. Dokumentace obsahuje veškeré náležitosti předepsané vyhláškou č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

Pozn.:

-výpočty, které nejsou uvedeny v technické zprávě a nejsou uvedeny ani jako její přílohy, jsou obsaženy v části B – výpočtová část

2. SPECIFIKACE

Zařízení č. 1- Teplovzdušné větrání obytné části a příslušenství					
Po- zice	Referenční výrobce	Popis	Označení	Po- čet	m.j.
1.1	Remak	Rekuperační jednotka Vp=1025m ³ /h, Vo=925m ³ /h. Složení jednotky: Přívod vzduchu – pružné manžety, uzavírací klapka, filtr M5, deskový rekuperátor s obtokovou klapkou, výparník/kondenzátor tepelného čerpadla, ventilátor, vodní ohříváč, vodní chladič. Odvod vzduchu – filtr F5, odvodní ventilátor, deskový rekuperátor, uzavírací klapka, pružné manžety.	AeroMaster XP 04 Pool	1	ks
1.1.1	Elektrodesign	Venkovní protidešťová žaluzie - Stěnová mřížka se sítí proti hmyzu, Eloxovaný hliník	WF3331- 1200x300	1	kpl
1.1.2	potrubi.cz	Výfuková hlavice - s ochranou po- trubí před deštěm	204.VH 400 L	1	kpl
1.1.3	Lindab	Kruhové potrubí pozinkovaný plech ϕ 200 mm -vč. tvarovek		1	kpl
1.1.4	Moravská vzduchotech- nika	Potrubí čtyřhranné - pozinkovaný plech sk.1, tř.C, vč. tvarovek		1	kpl
1.1.5	Isover	Izolace tl. 60mm – tepelná, kaučuk - sání a výfuk		1	kpl
1.1.6	Isover	Izolace tl. 60mm do plechu - výfuk- nad střechou objektu		1	kpl
1.1.7	Isover	Izolace tl. 40mm - přívodní potrubí ve strojovně VZT		1	kpl
1.1.8	Elektrodesign	Dveřní mřížka		1	kpl
1.1.9	Lindab	Tlumič hluku -TUNE-S - 4HR PŘÍMÝ		1	ks
1.1.10	Lindab	Tlumič hluku -TUNE-S - 4HR PŘÍMÝ		1	ks
1.1.11	Elektrodesign	Odvodní nerezový talířový ventil	DVI 125/nerez	3	ks
1.1.12	Elektrodesign	Odvodní nerezový talířový ventil	DVI 160/nerez	2	ks
1.1.13	Elektrodesign	Odvodní ne1.1 rezový talířový ven- til	DVI 200/nerez	1	ks
1.1.14	Elektrodesign	Odvodní talířový ventil	DVS 100	4	ks
1.1.15	Elektrodesign	Odvodní talířový ventil	DVS 125	5	ks

1.1.16	Elektrodesign	Přívodní talířový ventil	PDVS 100	3	ks
1.1.17	Elektrodesign	Přívodní talířový ventil	PDVS 125	6	ks
1.1.18	Elektrodesign	Přívodní talířový ventil	PDVS 160	1	ks
1.1.19	Elektrodesign	Přívodní talířový ventil	PDVS 200	1	ks
1.1.20	Elektrodesign	Odvodní mřížka stěnová kruhová	CB420-125	1	ks
1.1.21	Elektrodesign	Podlahová mřížka pro zapuštěnou instalaci	AG300	1	ks
1.1.22	Elektrodesign	Velmi odolná, ohebná a mikrobiálně ošetřená Al hadice s kostrou z ocelového drátu, spirálovitě vinutou mezi dvěma vrstvami několika-vrstvého Al laminátu s tepelnou izolací z vrstvy ekologické minerální vaty. $\phi 200$ mm	neuvedeno	35	bm
1.1.24	Lindab	Regulační klapka tesná- ruční, $\phi 125$		1	kpl

Zařízení č. 2- Klimatizace bazénové haly					
Pozice	Referenční výrobce	Popis	Označení	Počet	m.j.
2.1	Remak	Rekuperační jednotka Vp=2400m ³ /h, Vo=2500m ³ /h. Složení jednotky: Přívod vzduchu – pružné manžety, uzavírací klapka, filtr M5, deskový rekuperátor s obtokovou klapkou, výparník/kondenzátor tepelného čerpadla, ventilátor, vodní ohřívač, vodní chladič. Odvod vzduchu – filtr F5, odvodní ventilátor, deskový rekuperátor s obtokovou klapkou, přímý výparník, směšovací klapka, uzavírací klapka, pružné manžety.	AeroMaster XP 04 Pool	1	ks
2.1.1	Elektrodesign	Venkovní protidešťová žaluzie - Stěnová mřížka se sítí proti hmyzu, Eloxovaný hliník	WF3331-1200x300	1	kpl
2.1.2	potrubi.cz	Výfuková hlavice - s ochranou potrubí před deštěm	204.VH 400 L	1	kpl
2.1.3	Elektrodesign	Štěrbínová výustka 0,6 m + plenum box	SLS14 + PLENUM BOX	5	
2.1.4	Elektrodesign	Štěrbínová výustka 0,8 m + plenum box	SLS14 + PLENUM BOX	1	

2.1.5	Elektrode-sign	Štěrbínová výustka 0,85 m + plenum box	SLS14 + PLENUM BOX	1	
2.1.6	Elektrode-sign	Štěrbínová výustka 1,25 m + plenum box	SLS14 + PLENUM BOX	2	
2.1.7	Elektrode-sign	Štěrbínová výustka 1,5 m + plenum box	SLS14 + PLENUM BOX	1	
2.1.8	Elektrode-sign	Štěrbínová výustka 2,0 m + plenum box	SLS14 + PLENUM BOX	4	
2.1.9		Nerezovy talířový ventil ϕ 160 mm	DVI 160/NEREZ	2	ks
2.1.10		Nerezovy talířový ventil ϕ 200 mm	DVI 200/NEREZ	12	ks
2.1.11	Elektrode-sign	Velmi odolná, ohebná a mikrobiálně ošetřená Al hadice s kostrou z ocelového drátu, spirálovitě vinutou mezi dvěma vrstvami několika-vrstvého Al laminátu s tepelnou izolací z vrstvy ekologické minerální vaty. ϕ 200 mm	neuveďeno	14	bm
2.1.12	Elektrode-sign	Ohebná hadice z vrstvy PVC s polyamidovoutkaninou na vrchní straně a Al laminátem na vnitřní straně, zpevněná spirálovitě vinutou kostrou z ocelového drátu. ϕ 200 mm	neuveďeno	16	bm
2.1.13	Lindab	Tlumič hluku -TUNE-S - 4HR PŘÍMÝ	TUNE- S-100/100-800-600-2450	1	ks
2.1.14	Lindab	Tlumič hluku - SLGPU 100 - KRUHOVÝ PŘÍMÝ	SLGPU-400-1200-100	1	ks
2.1.15	Lindab	Tlumič hluku -TUNE-S - 4HR PŘÍMÝ	TUNE- S-200/80-560-450-1500	1	ks
2.1.16	Lindab	Tlumič hluku -TUNE-S - 4HR PŘÍMÝ	TUNE- S-150/60-630-450-2000	1	ks
2.1.17	Lindab	Kruhové potrubí pozinkovaný plech ϕ 200 mm -vč. tvarovek		1	kpl

2.1.18	Moravská vzducho-technika	Potrubi čtyřhranné - nerez, vč. tvarovek		1	kpl
2.1.19	Moravská vzducho-technika	Potrubi čtyřhranné - pozinkovaný plech sk.1, tř.C, vč. tvarovek		1	kpl
2.1.20	Isover	Izolace tl. 60mm – tepelná, kaučuk - sání a výfuk		1	kpl
2.1.21	Isover	Izolace tl. 60mm do plechu - výfuk-nad střechou objektu		1	kpl
2.1.22	Isover	Izolace tl. 40mm - přívodní potrubí ve strojovně VZT		1	kpl
2.1.23	Elektrode-sign	Dveřní mřížka		1	kpl
2.1.24	Elektrode-sign	Stěnová mřížka		1	kpl
2.1.25	Lindab	Uzavírací klapka tesná- se servem, $\phi 315$		1	kpl
2.1.26	Lindab	Regulační klapka tesná- ruční, $\phi 315$		1	kpl
2.1.27	Lindab	Regulační klapka tesná- ruční, $\phi 200$		6	kpl
2.1.28	Lindab	Regulační klapka tesná- 4HR, 200x100		1	kpl
2.1.29	Lindab	Regulační klapka tesná- 4HR, 560x200		1	kpl
2.1.29	Lindab	Regulační klapka tesná- 4HR, 450x250		1	kpl

Zařízení č. 4- Digestoř					
4.1	Chladservis	Recirkulační digestoř	Gorenje WHC623E14X	1	kpl

ZÁVĚR

Větrací a klimatizační zařízení bylo navrženo tak, aby byla zajištěna optimální distribuce vzduchu s ohledem na stavební konstrukce a bylo vytvořené příjemné vnitřní prostředí pro uživatele.

POUŽITÉ ZDROJE

- (1) Čechům hrozí zdravotní rizika. Tráví příliš času zavření v budovách, aniž by si to uvědomovali [online]. [cit. 2019-02-15]. URL: <https://www.admd.cz/cechum-hrozi-zdravotni-rizika-travi-prilis-casu-zavreni-v-budovach-aniz-by-si-to-uedomovali>
- (2) MATHAUSEROVÁ, Z. *Hygienické požadavky na vnitřní prostředí staveb* [online]. [cit. 2019-02-15]. URL: <https://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/9595-hygienicke-pozadavky-na-vnitri-prostredi-staveb>
- (3) ANDRES, M. *O vlhkém vzduchu* [online]. 2009, [cit. 2019-02-15]. URL: <http://www.powerwiki.cz/attach/ET2/OVlhkemVzduchu2009.doc>
- (4) SCHWARZER, J. *Teorie vlhkého vzduchu (I) Úvod a vyjádření vlhkosti vzduchu* [online]. Datum 29. 05. 2006 [cit. 2019-02-16]. URL: <https://vetrani.tzb-info.cz/teorie-a-vypocty-vetrani-klimatizace/3323-teorie-vlhkeho-vzduchu-i>
- (5) SCHWARZER, J. *Teorie vlhkého vzduchu (II) Hustota vlhkého vzduchu a entalpie* [online]. Datum 12. 06. 2006 [cit. 2019-02-16]. URL: <https://vetrani.tzb-info.cz/teorie-a-vypocty-vetrani-klimatizace/3353-teorie-vlhkeho-vzduchu-ii>
- (6) SCHWARZER, J. *Teorie vlhkého vzduchu (III) Základní úpravy vlhkého vzduchu* [online]. Datum 26. 06. 2006 [cit. 2019-02-17]. URL: <https://vetrani.tzb-info.cz/teorie-a-vypocty-vetrani-klimatizace/3382-teorie-vlhkeho-vzduchu-iii>
- (7) RUBINA, A., MĚRKA, V., *Bazénová vzduchotechnika – efektivní a provozně úsporné navrhování* [online]. Datum 19. 11. 2012 [cit. 2019-02-16]. URL: <https://vetrani.tzb-info.cz/vzduchotechnicka-zarizeni/9303-bazenova-vzduchotechnika-efektivni-a-provozne-uspornе-navrhovani>
- (8) BLASINSKI, P., RUBINA, A., *Distribuce vzduchu v bazénových halách – část 1* [online]. Datum 9. 6. 2014 [cit. 2019-02-17]. URL: <https://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/11319-distribuce-vzduchu-v-bazenovych-halach-cast-1>
- (9) SZÉKYOVÁ, M., FERSTL, K., NOVÝ, R., *Větrání a klimatizace*, 1. české vyd. — Bratislava, Jaga, 2006 ISBN 80-8076-037-3
- (10) DRKAL, F., ZMRHAL, V., *Vybrané statě z větrání a klimatizace*, nakladatelství ČVUT v Praze, 2018 ISBN: 978-80-01-06458-0
- (11) Vyhláška č. 238/2011 Sb. Vyhláška o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch
- (12) *Daltonův zákon parciálních tlaků*, URL: https://cs.wikipedia.org/wiki/Dalton%C5%AFvz%C3%A1kon_parci%C3%A1ln%C3%ADch_tlak%C5%AF [cit. 2019-02-22]
- (13) *Bazénové jednotky druhé generace s přesnou regulací teploty a vlhkosti* [online]. Datum 14. 11. 2013 [cit. 2019-02-09]. URL: <https://vetrani.tzb-info.cz/10585-bazenove-jednotky-druhe-generace-s-presnou-regulaci-teploty-a-vlhkosti>

(14) *Digestoř Gorenje WHC623E14X*. [cit. 2019-05-11]. URL : https://www.chladservis.cz/detail/gorenje-whc623e14x?gclid=CjwKCAjw5dnmBRACEiwAmMYGOUgnXoUfXN4YDxSMbXIEvZ6QkesMA4IFxQqckYVeZ8U5nk6JaqhjMRoCqwwQAvD_Bw

(15) RUBINA, A., RUBINOVÁ, O., UHER, P., *Vzduchotechnika : BT02 - TZB III : sbírka příkladů*, Brno : Litera, 2013, ISBN : 80-903586-6-7

(16) VENDLOVA, L., POČINKOVÁ, M., *Sbírka příkladů : TZB II - vytápění*. BT01, Brno : Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2014, ISBN : 978-80-214-4982-4

(17) URL: www.elektrodesign.cz/web/download/31841 [cit. 2019-02-09]

(18) DRKAL, F., ZMRHAL, V., ŠIMÁNEK, V., *Koncept větrání*, ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav techniky prostředí URL: <http://www.ckait.cz/content/koncept-vetrani>

(19) RUBINOVÁ, O., *Útlum_hluku.xls* URL: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjkoXpkqXiAhUCJ1AKHS72D_4QFjABegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.fce.vutbr.cz%2FTZB%2Frubinova.o%2Fprilohy%2Futlum_hluku.xls&usg=AOvVaw16oXGiTUoyvsMZSky76WM0

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázky

Obrázek 1: Platné předpisy stanovující limity pro jednotlivé faktory vnitřního prostředí (2).....	14
Obrázek 2: Účinky CO ₂ na lidský organismus (2).....	15
Obrázek 3: Požadavky na větrání obytných budov dle ČSN EN 15665/Z1 (2).....	15
Obrázek 4: Zvýšení koncentrace CO ₂ nad venkovní koncentraci – ČSN EN 15251 (2).....	16
Obrázek 5: Mikroklimatické požadavky (11).....	16
Obrázek 6: Mollierův h-x diagram se zakreslením teploty rosného bodu a mokrého teploměru (5).....	18
Obrázek 7: Mollierův h-x diagram s vyznačením úpravy vzduchu – ohřev (6).....	21
Obrázek 8: Mollierův h-x diagram s vyznačením úpravy vzduchu – chlazení (6).....	22
Obrázek 9: Mollierův h-x diagram s vyznačením úpravy vzduchu – vlhčení (6).....	23
Obrázek 10: Mollierův h-x diagram s vyznačením úpravy vzduchu – smísení 2 proudů (6).....	24
Obrázek 11: Mollierův h-x diagram s vyznačením úpravy vzduchu – smísení 2 proudů se vznikem kondenzace (6).....	25
Obrázek 12: Závislost množství odpařené vody na teplotě interiéru (8).....	26
Obrázek 13: Součinitel přenosu hmoty podle VDI 2089 (8).....	26
Obrázek 14: Rozklad vázaného chloru (8).....	27
Obrázek 15: Molekula trichloraminu (8).....	27
Obrázek 16: Znázornění ZZT – deskový výměník.....	28
Obrázek 17: Příklad reálného provedení bazénové jednotky – boční pohled (13)...	30
Obrázek 18: Příklad reálného provedení bazénové jednotky – axonometrický pohled (13).....	30
Obrázek 19: Plně cirkulační režim – ohřev (13).....	31
Obrázek 20: Plně cirkulační režim – odvlhčování (13).....	31
Obrázek 21: Provozní režim s otevřenou obtokovou klapkou (13).....	32
Obrázek 22: Provozní režim s uzavřenou obtokovou klapkou a zapnutým tepelným čerpadlem (13).....	32

Obrázek 23: Provozní režim s uzavřenou obtokovou klapkou a vypnutým tepelným čerpadlem (13)	32
Obrázek 24: Volitelná úprava jednotky pro chlazení/odvlhčování (13).....	32
Obrázek 25 Rozdělení 1.PP na funkční celky	36
Obrázek 26 Rozdělení 1.NP na funkční celky	37
Obrázek 27 Rozdělení 2.NP na funkční celky	38
Obrázek 28 Odpar bazénu dle programu Teruna	49
Obrázek 29 Legenda tlakových poměrů 1.PP	58
Obrázek 30 Legenda tlakových poměrů 1.NP.....	59
Obrázek 31 Legenda tlakových poměrů 2.NP.....	60
Obrázek 32 Štěrbínová výust' SLS a její rozměry- lineární provedení.....	61
Obrázek 33 Štěrbínová výust' SLS a její rozměry- lineární provedení.....	61
Obrázek 34 Uchycení výustě SLS v plenum boxu SPS	62
Obrázek 35 Spojování dvou štěrbin	62
Obrázek 36 Stanovení velikosti štěrbinové výustě	62
Obrázek 37 Plenum box SLS a jeho rozměry	63
Obrázek 38 Rychlost přívodního proudu vzduchu	63
Obrázek 39 Akustický výkon, tlaková ztráta přívodní štěrbinové výustky	64
Obrázek 40 Korekční faktor pro přívodní výustky	64
Obrázek 41 Dofuk štěrbinové výustě.....	65
Obrázek 42 Korekce dofuku štěrbinové výustě	65
Obrázek 43 Schématické znázornění distribuce vzduchu v bazénové hale	66
Obrázek 44 Odvodní nerezový talířový ventil	67
Obrázek 45 Stanovení velikosti odvodních nerezových talířových ventilů.....	67
Obrázek 46 Akustický výkon a tlaková ztráta pro talířový ventil ϕD 160 mm.....	67
Obrázek 47 Akustický výkon a tlaková ztráta pro talířový ventil ϕD 200 mm.....	68
Obrázek 48 Stanovení velikosti přívodních talířových ventilů	69
Obrázek 49 Princip regulace talířových ventilů	69
Obrázek 50 Koeficient pro ztrátu v ohybu	71
Obrázek 51 Tlaková ztráta třením v závislosti na velikosti potrubí a rychlosti proudění vzduchu.....	71
Obrázek 52 Rovnocenný průměr čtyřhranného potrubí / šířka (mm) / délka (mm)	72
Obrázek 53 Venkovní protidešťová žaluzie a její rozměry.....	72
Obrázek 54 Stanovení rozměrů a odpovídající průtočné plochy venkovní protidešťové žaluzie	73
Obrázek 55 Stanovení tlakové ztráty protidešťové žaluzie	73
Obrázek 56 Venkovní výfuková hlavice	74

Obrázek 57 Znázornění šíření zvuku do exteriéru -společné sání	135
Obrázek 58 Technická specifikace navrženého tlumiče -společné sání	136
Obrázek 59 Znázornění šíření zvuku do exteriéru -společný výfuk	137
Obrázek 60 Technická specifikace navrženého tlumiče -společný výfuk	138
Obrázek 61 Výpočet hladiny akustického tlaku -přívod VZT 2 (19).....	139
Obrázek 62 Technická specifikace navrženého tlumiče - přívod VZT 2	140
Obrázek 63 Výpočet hladiny akustického tlaku -odvod VZT 2 (19).....	141
Obrázek 64 Technická specifikace navrženého tlumiče - odvod VZT 2.....	142
Obrázek 65 Posouzení povrchové kondenzace v programu Teruna	143
Obrázek 66 Posouzení povrchové kondenzace v programu Teruna	144
Obrázek 67 Posouzení povrchové kondenzace v programu Teruna	145
Obrázek 68 Posouzení povrchové kondenzace v programu Teruna	145
Obrázek 69 Posouzení povrchové kondenzace v programu Teruna	146

Tabulky

Tabulka 1: Objemové složení suchého vzduchu (3)	17
Tabulka 2 Tabulka A.3 uvedená v normě, ČSN 12 7010/Z1	34
Tabulka 3 Zvolený koncept větrání obytné budovy (18).....	35
Tabulka 4 Tabulka místností – Vnitřní návrhové hodnoty.....	39
Tabulka 5 Součinitel prostupu tepla obvodové stěny SE 01	40
Tabulka 6 Součinitel prostupu tepla vnitřní nosné stěny SI 01.....	41
Tabulka 7 Součinitel prostupu tepla vnitřní nosné stěny SI 02.....	42
Tabulka 8 Součinitel prostupu tepla podlahy přilehlé k zemině PE 01	43
Tabulka 9 Tepelná ztráta prostupem tepla do venkovního prostředí-přímo.....	44
Tabulka 10 Tepelná ztráta prostupem do venkovního prostředí -zeminou.....	45
Tabulka 11 Charakteristické číslo budovy	45
Tabulka 12 Opravný teplotní součinitel.....	45
Tabulka 13 Tepelná ztráta prostupem do prostorů vytápěných na odlišnou teplotu	46
Tabulka 14 Součinitel redukce teploty.....	47
Tabulka 15 Celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla stavebními konstrukcemi.....	47
Tabulka 16 Návrhová tepelná ztráta místnosti prostupem tepla stavebními konstrukcemi.....	47
Tabulka 17 Návrhová tepelná ztráta prostupem tepla ze vzduchu do vodní hladiny	48
Tabulka 18 Celkový návrhový tepelný výkon	48
Tabulka 19 Zatížení prostoru bazénu vodními zisky dle programu Teruna.....	49
Tabulka 20 Zatížení vázaným teplem ve vodní páře dle programu Teruna.....	49
Tabulka 21 Odpar bazénu dle postupu doporučeného normou VDI 2068.....	50
Tabulka 22 Zatížení prostoru bazénu vodními zisky dle postupu doporučeného normou VDI 2086.....	50
Tabulka 23 Zatížení vázaným teplem ve vodní páře dle VDI 2086	50
Tabulka 24 Rozdíl zatížení prostoru bazénu vodními zisky.....	50
Tabulka 25 Návrhové zatížení místnosti 102 Bazén vodními zisky	51
Tabulka 26 Návrhové zatížení místnosti 102 Bazén vázaným teplem ve vodní páře	51
Tabulka 27 Tepelná zátěž místnosti prostupem tepla ze vzduchu do vodní hladiny	51
Tabulka 28 Tepelná zátěž vnitřních stěn	53
Tabulka 29 Výpočet $\Delta t_{k,i}$	53
Tabulka 30 Přehled přívodních elementů pro VZT2.....	66

Tabulka 31 Přehled přívodních elementů pro VZT2.....	68
Tabulka 32 Přehled přívodních elementů pro VZT1.....	70
Tabulka 33 Venkovní protidešťová žaluzie	73
Tabulka 34 Venkovní výfuková hlavice	74
Tabulka 35 Dimenzační tabulka VZT 2- Přívod.....	75
Tabulka 36 Dimenzační tabulka VZT 2- Přívod.....	76
Tabulka 37 Dimenzační tabulka VZT 2- Přívod.....	77
Tabulka 38 Dimenzační tabulka VZT 2- Odvod	78
Tabulka 39 Dimenzační tabulka VZT 2- Odvod	79
Tabulka 40 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	80
Tabulka 41 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	80
Tabulka 42 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	81
Tabulka 43 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	81
Tabulka 44 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	82
Tabulka 45 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	82
Tabulka 46 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	83
Tabulka 47 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	83
Tabulka 48 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	84
Tabulka 49 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	84
Tabulka 50 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	85
Tabulka 51 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	85
Tabulka 52 Dimenzační tabulka VZT 1- Přívod.....	85
Tabulka 53 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod	86
Tabulka 54 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod	86
Tabulka 55 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod	87
Tabulka 56 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod	87
Tabulka 57 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod	88
Tabulka 58 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod	88
Tabulka 59 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod	89
Tabulka 60 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod	89
Tabulka 61 Dimenzační tabulka VZT 1- Odvod	89
Tabulka 62 Výpočet hladiny akustického tlaku -společné sání (19).....	135
Tabulka 63 Výpočet hladiny akustického tlaku -společný výfuk (19).....	137

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ

<u>INDEX</u>	<u>NÁZEV</u>
VZT	vzduchotechnika/ vzduchotechnické zařízení
PP	podzemní podlaží
NP	nadzemní podlaží
Sb.	Sbírky
č.	číslo
NN	nízké napětí
VZT	vzduchotechnika
CHL	chlazení
ÚT	ústřední topení
ZTI	zdravotechnika
ELE	elektro
ČSN	česká technická norma
ČSN EN	převzatá (harmonizovaná) evropská norma
např.	například
S	sever
V	východ
J	jih
Z	západ
SDK	sádrokarton

<u>ZNAČKA</u>	<u>VELIČINA</u>	<u>JEDNOTKA</u>
L	Hladina akustického tlaku	[dB]
I	Intenzita sluneční radiace	[W/m ²]
A	Plocha místnosti	[m ²]
c	Měrná tepelná kapacita	[J/kg*K]
h	Měrná entalpie	[J/kg]
ho	Výška okna	[m]
I	Intenzita sluneční radiace	[W/m ²]
L	Hladina akustického tlaku	[dB]
L	Délka	[m]
Mw	Vodní tok	[g/s]
p	Tlak	[Pa]
Q	Množství tepla	[W]
S	Stínící součinitel	[-]
Sok	Plocha okna	[m ²]
t	Teplota, čas	[°C] ,[K] ,[s]
V	Průtok	[l/s], [m ³ /h]

x	Měrná vlhkost	[g/kg]
η	Účinnost	t [-]
ρ	Hustota	[m ³ /kg]
φ	Relativní vlhkost	[%]
v	Rychlost	[m/s]
n	Násobnost výměny vzduchu	[h ⁻¹]

SEZNAM PŘÍLOH**D.1.1 ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**

D.1.1.01 KOORDINAČNÍ SITUACE

D.1.1.02 PŮDORYS 1. PP

D.1.1.03 PŮDORYS 1. NP

D.1.1.04 PŮDORYS 2. NP

D.1.1.05 ŘEZ OBJEKTEM

D.1.1.06 VIZUALIZACE

D.1.4 VZDUCHOTECHNIKA

D.1.4.01 KOMPLEXNÍ TABULKA MÍSTNOSTÍ

D.1.4.02 FUNKČNÍ CELKY

D.1.4.03 TLAKOVÉ POMĚRY

D.1.4.04 JEDNOČAROVÉ SCHÉMA 1.PP

D.1.4.05 JEDNOČAROVÉ SCHÉMA 1.NP

D.1.4.06 JEDNOČAROVÉ SCHÉMA 2.NP

D.1.4.07 SCHÉMA PRO DIMENZOVÁNÍ A ZAREGULOVÁNÍ SYSTÉMŮ VZT

D.1.4.08 FUNKČNÍ SCHÉMA ZAŘÍZENÍ VZT 1 a VZT 2

D.1.4.09 PŮDORYS 1.PP

D.1.4.10 ŘEZY