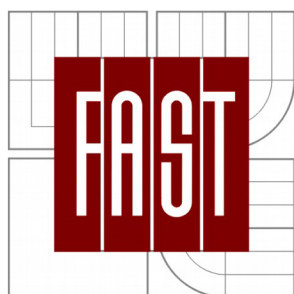


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VZDUCHOTECHNIKA SANATORIA AIRCONDITIONING IN A SANATORIUM

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

VÁCLAV BATELKA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2013



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 Václav Batelka
Název Vzduchotechnika sanatoria

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

**Datum zadání
bakalářské práce** 30. 11. 2012

**Datum odevzdání
bakalářské práce** 24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012

.....
doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální legislativa ČR
3. České i zahraniční technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

Zásady pro vypracování

- práce bude zpracována v souladu s platnými předpisy (zákony, vyhláškami, normami) pro navrhování zařízení techniky staveb

- obsah a uspořádání práce dle směrnice FAST:

- a) titulní list,
- b) zadání VŠKP,
- c) abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce,
- d) bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690,
- e) prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora,
- f) poděkování (nepovinné),
- g) obsah,
- h) úvod,
- i) vlastní text práce s touto osnovou:
 - A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu
 - B. Výpočtová část
analýza objektu – rozdělení na funkční celky VZT, 1-2 zařízení zpracovaná v tématech: tepelné bilance, průtoky vzduchu, tlakové poměry, distribuce vzduchu, dimenzování potrubí a tlaková ztráta, úpravy vzduchu, návrh VZT jednotek (hx diagramy), útlum hluku
 - 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
 - j) závěr,
 - k) seznam použitých zdrojů,
 - l) seznam použitých zkratk a symbolů,
 - m) seznam příloh,
 - n) přílohy - výkresy

Vše bude svázáno pevnou vazbou. Volné dokumenty (metadata, prohlášení o shodě, posudky, výsledky obhajoby) budou vloženy do kapsy na přední straně desek, výkresy budou poskládány a uloženy jako příloha v kapse na zadní straně desek.

Struktura bakalářské práce/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora “Úprava, odevzdání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací“ a Směrnice děkana “Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT” (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora “Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací“ a Směrnice děkana “Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování 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

Bakalářská práce se zabývá návrhem vzduchotechnického zařízení pro sanatorium v obci Liptál. Objekt slouží pro rehabilitaci osob po léčbě Alzheimerovy choroby. Hlavními úkoly je zajištění požadované výměny čerstvého vzduchu a odvodu vlhkostní zátěže z interiéru. Pro prostory bazénu dále zajistit pokrytí tepelných ztrát v zimním období a tepelných zisků v letním období. Zařízení je navrženo tak, aby vyhovovalo všem hygienickým, provozním a funkčním požadavkům, dle platných zákonných předpisů. V teoretické části je řešena problematika odparu vody z vodní hladiny. Výpočtová a projektová část řeší konkrétní návrh vzduchotechnických zařízení pro obsluhu bazénu, elektroléčby a klubovny. Výsledkem práce je projektová dokumentace pro provedení těchto vzduchotechnických zařízení.

Klíčová slova

Klimatizace, bazén, bazénová jednotka, odpar z vodní hladiny, přenos vlhkosti, vlhkostní zátěž, vlhkost vzduchu, odvlhčování, úpravy vzduchu, teplovzdušné vytápění, zpětné získávání tepla, cirkulace vzduchu.

Abstract

Bachelor thesis describes the design of airconditioning for sanatorium in the village Liptal. The building is used for the rehabilitation of the treatment of Alzheimer's disease. The main task is to ensure the required exchange of fresh air and exhaust moisture loads from the interior. The swimming pool was further ensure coverage of heat loss in winter and heat gain in the summer. The device is designed to meet all hygienical, operational and functional requirements according to applicable legislation. In the theoretical part, the issues of water evaporation from the water surface. Calculation and design of the proposal addresses the specific design of airconditioning for equipment to operate the pool, electrotherapy and clubhouse. Result of this work is the design documentation for these aircondition equipment.

Keywords

air conditioning, swimming pool, pool unit, evaporation from water, moisture transfer, moisture stress, humidity, dehumidification, air treatment, air heating, heat recovery, air circulation.

Bibliografická citace VŠKP

BATELKA, Václav. *Vzduchotechnika sanatoria*. Brno, 2013. 160 s., 3 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 16.5.2013

.....

podpis autora

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 16.5.2013

titul jméno a příjmení studenta

Poděkování:

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Aleši Rubinovi, Ph.D. za velmi cenné rady a připomínky, příkladnou odbornou pomoc a ochotu při zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Petru Blasinskému za pomoc při zpracování teoretické části.

Obsah

Úvod.....	12
ČÁST A - TEORETICKÁ ČÁST.....	13
1 Úvod.....	14
2 Vyjádření vlhkosti vzduchu.....	14
2.1 Absolutní vlhkost vzduchu a	14
2.2 Relativní vlhkost vzduchu φ , R_h	14
2.3 Měrná vlhkost vzduchu x	15
2.4 Teplota rosného bodu t_r	15
2.5 Teplota mokrého teploměru t_m	15
2.6 Měrná hmotnost ρ	15
2.7 Parciální tlak par p_V	15
2.8 Parciální tlak syté páry p''_V	15
2.9 Měrná entalpie h	16
3 Přenos vlhkosti.....	17
3.1 Přenos vlhkosti difuzí (molekulární přenos).....	17
3.2 Přenos vlhkosti difuzí mezi vodní hladinou a vzduchem.....	19
3.3 Přenos vlhkosti konvekcí.....	20
4 Metodiky výpočtu.....	21
4.1 Výpočet podle VDI 2089 (starší vydání).....	21
4.2 Výpočet podle VDI 2089 (nové vydání).....	21
4.3 Výpočet podle L2.....	22
4.4 Zjednodušený výpočet využívající empirických závislostí.....	22
4.5 Výpočet podle L. Oppla.....	23
4.6 Výpočet v programu TERUNA.....	24
ČÁST B - VÝPOČTOVÁ ČÁST.....	28
1 Analýza objektu.....	29
1.1 Rozdělení na funkční celky.....	30
1.2 Skladby konstrukcí a součinitel prostupu tepla U	31
2 Tepelné ztráty.....	34
2.1 Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí.....	34
2.2 Tepelné ztráty nevytápěným prostorem.....	34
2.3 Tepelné ztráty prostorem vytápěným na rozdílne teploty.....	34
2.4 Tepelná ztráta zeminou.....	34
2.5 Celková měrná tepelná ztráta prostupem.....	34
2.6 Návrhová ztráta prostupem.....	34
3 Tepelné zisky.....	57
3.1 Tepelné zisky okny.....	57
3.2 Tepelné zisky radiací pro jedno okno:.....	57
3.3 Tepelné zisky oken konvekcí:.....	57
3.4 Celková tepelná zátěž okny:.....	57
3.5 Tepelné zisky vnějších stěn.....	58
3.6 Tepelné zisky vnitřních stěn.....	58
3.7 Tepelné zisky od lidí.....	58
3.8 Tepelné zisky od svítidel.....	58
3.9 Vodní zisky.....	58
3.10 Zátěž citelným teplem od přestupu tepla mezi vodní hladinou a vzduchem.....	58
3.11 Zátěž vázaným teplem.....	58
3.12 Vodní zisky z odparu z vodní hladiny.....	59

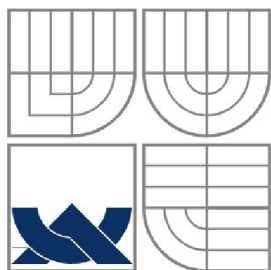
4 Souhrn tepelných ztrát a zisků.....	69
5 Průtoky vzduchu, tlakové poměry.....	70
6 Tlakové poměry.....	71
7 Návrh distribučních elementů.....	72
7.1 Vyústění se štěrbinovým výtokem.....	72
7.2 Anemostat lamelový.....	74
7.3 Talířový ventil.....	75
7.4 Umístění koncových elementů v místnostech.....	76
8 Dimenzování potrubí.....	78
9 Návrh VZT jednotek.....	87
9.1 Zařízení č. 1.1 - Bazén (Zóna 1).....	88
9.2 Zařízení č. 1.2 - Bazén (Zóna 2).....	97
9.3 Zařízení č. 2 - Elektroléčba.....	105
9.4 Zařízení č. 3 - Klubovna.....	114
10 Útlum hluku.....	123
11 Izolace potrubí.....	130
ČÁST C - PROJEKT.....	138
1 Technická zpráva.....	139
1.1 Identifikační údaje.....	140
1.2 Úvod.....	140
1.3 Podklady pro zpracování.....	140
1.4 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů.....	141
1.5 Základní koncepční řešení.....	141
1.6 Energetické zdroje.....	143
1.7 Popis technického řešení.....	143
1.8 Měření a regulace, protimrazová ochrana.....	146
1.9 Protihluková a protiotřesová opatření.....	146
1.10 Izolace a nátěry.....	146
1.11 Protipožární opatření.....	147
1.12 Nároky na související profese.....	147
1.13 Montáž, provoz, údržba a obsluha zařízení.....	148
1.14 Závěr.....	148
2 Specifikace prvků.....	149
3 Funkční schéma zařízení č.1.1 - Bazén.....	153
4 Funkční schéma zařízení č.2 - Elektroléčba.....	154
Závěr.....	155
Seznam použitých zdrojů.....	156
1 Publikace.....	156
2 Internetové zdroje.....	156
3 Zákony, vyhlášky a nařízení vlády.....	157
4 Technické normy.....	157
5 Software.....	157
Seznam použitých zkratk a symbolů.....	158
Seznam příloh.....	160

Úvod

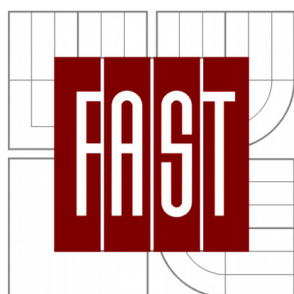
Bakalářská práce se zabývá návrhem vzduchotechnického zařízení pro sanatorium v obci Liptál. Objekt bude sloužit pro rehabilitaci osob po léčbě Alzheimerovy choroby. Jedná se o třípodlažní budovu s jedním podzemním podlažím. V prvním patře bude umístěn bazén se zázemím, prostory pro elektroléčbu a klubovna. V dalších dvou patrech budou pokoje pro ubytování pacientů a personálu. V podzemním podlaží bude umístěna strojovna vzduchotechniky. Jedná se o novostavbu, která bude přistavěna jako jedno ze dvou křídel ke stávajícímu baroknímu zámku Liptál. Ve druhém křídle bude umístěna nemocnice. Obec se nachází ve Zlínském kraji, z čehož také vyplývají externí klimatické podmínky, se kterými je počítáno ve výpočtu tepelných ztrát a zisků. Tato práce řeší první nadzemní podlaží a strojovnu vzduchotechniky v prvním podzemním podlaží. Hlavními úkoly je zajištění požadované výměny čerstvého vzduchu, pokrytí tepelných ztrát v zimním období, tepelných zisků v letním období a odvodu vlhkostní zátěže z interiéru. Budova je navržena z keramických tvarovek Porotherm 44 EKO s 50 mm tepelné izolace. Střecha objektu je plochá.

Teoretická část se zabývá odparem z vodní hladiny. Vzhledem k tomu, že je v budově umístěn bazén, je velmi důležité znát nejen tepelné ztráty a zisky místností, ale také vodní zisky z volné hladiny bazénu a zajistit tepelnou pohodu člověka a tepelně technické podmínky pro stavební konstrukci. Cílem teoretické části je fyzikálně popsat proces odparu z vodní hladiny, přenos vlhkosti a popsat metody, kterými se v praxi tento odpar počítá.

Projektová část řeší návrh čtyř vzduchotechnických jednotek. Výsledkem je návrh teplovzdušného vytápění a klimatizace sanatoria v obci Liptál a projektová dokumentace pro stavební povolení a realizaci stavby. Návrh je proveden s ohledem na zajištění předepsaných hygienických parametrů pro výměnu vzduchu a tepelné pohody prostředí podle požadavků investora. Úkolem technické zprávy je doplnit výkresy o potřebné údaje, které se na výkrese neudávají, proto je nutné při montáži postupovat nejen podle výkresů, ale také podle údajů v technické zprávě.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ČÁST A - TEORETICKÁ ČÁST
VZDUCHOTECHNIKA SANATORIA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

VÁCLAV BATELKA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2013

1 Úvod

V současnosti, kdy je budováno stále větší množství krytých bazénů a wellness center, je kladen stále větší důraz na kvalitu vnitřních prostor. Je důležité nejen zajistit tepelnou pohodu člověka, ale i tepelně technické podmínky pro stavební konstrukci. Pro návrh vzduchotechnického zařízení je nutné znát veškeré vstupní parametry, ovlivňující vnitřní mikroklima. Zejména teplotu bazénové vody, požadovanou teplotu a vlhkost okolního vzduchu, tepelné ztráty a zisky místností. Při návrhu vzduchotechnických jednotek je nutné zjišťovat hmotnostní tok vody, odpařující se z vodní hladiny bazénu a odkrytých nádrží a toky tepla, související s tímto procesem. Odpařování zahrnuje přenos vlhkosti a tepla, přičemž oba procesy ovlivňují termodynamický stav vzduchu. Tato práce se zabývá teoretickým popsáním děje odparu z vodní hladiny, popisem veličin, které ovlivňují vlhkost vzduchu a dále výpočtem odparu podle několika užívaných metod.

2 Vyjádření vlhkosti vzduchu

Množství vody obsažené ve vzduchu může být různé. Pro konkrétní určení vzduchu je nutné znát stavové veličiny (teplota, tlak) a vlhkost, která určuje složení směsi.

Vlhký vzduch se podle množství obsažené vodní páry dělí:

- $p_v < p''_v$ - nenasycený vzduch
- $p_v = p''_v$ - nasycený vzduch
- $p_v > p''_v$ - přesycený vzduch

2.1 Absolutní vlhkost vzduchu a

Absolutní vlhkost a je hmotnost vodní páry obsažené v 1 m^3 vzduchu. Protože objem vlhkého vzduchu je podle Oswaldova zákona:

$V = V_A = V_V$, je absolutní vlhkost $a = \rho_v = \frac{m_v}{V_v}$ při tlaku vodních par p_v o teplotě T . Pro homogenní

směs se její hodnota pohybuje v rozsahu $[0; p''_v]$

2.2 Relativní vlhkost vzduchu φ , R_h

Relativní vlhkost vzduchu R_h je odvozenou experimentálně měřitelnou veličinou. Je definována jako poměr parciálního tlaku vodní páry a parciálního tlaku nasycené vodní páry při konstantní teplotě. Je možné ji definovat také jako poměr absolutní vlhkosti daného vzduchu k absolutní vlhkosti nasyceného vzduchu při stejné teplotě. Vyjadřuje míru nasycení vodní parou, tzn. jak je blízko k nasycení.

$$R_h = \frac{P_v}{P_v''} \quad [-, \%]$$

Vzhledem k tomu, že množství sytých par závisí především na teplotě vzduchu, mění se relativní vlhkost vzduchu s jeho teplotou i přesto, že absolutní množství vodních par zůstává stejné.

2.3 Měrná vlhkost vzduchu x

Poměr hmotnosti vodní páry a suchého vzduchu. Veličina se využívá pro přesné stanovení množství vodní páry, zejména při výpočtech spojených s úpravou vlhkosti vzduchu (vlhčení, odvlhčování).

$$x = \frac{m_{vp}}{m_{sv}} = \frac{R_{sv}}{R_{vp}} \cdot \frac{p_{vp}}{p - p_{vp}} = 0,622 \cdot \frac{p_{vp}}{p - p_{vp}} \quad [\text{kg}/\text{kg} \cdot \text{s} \cdot \text{v}]$$

kde:

R_Aměrná plynová konstanta vzduchu, $R_A = 287,062 \text{ J}/\text{kg} \cdot \text{K}$

R_Vplynová konstanta pro vodní páru, $R_V = 461,52 \text{ J}/\text{kg} \cdot \text{K}$

2.4 Teplota rosného bodu t_r

Teplota, při které je vzduch maximálně nasycen vodními parami (relativní vlhkost dosáhne 100%). Při dalším ochlazení začíná vodní pára kondenzovat.

2.5 Teplota mokrého teploměru t_m

Je taková teplota vody, při níž je teplo potřebné k vypařování vody do vzduchu odebíráno přestupem tepla konvekcí z okolního vzduchu (při izobarickém ději). Je také označována jako mezní teplota adiabatického chlazení.

2.6 Měrná hmotnost ρ

Vyjadřuje poměr hmotnosti vzduchu k jednotce objemu.

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M_A + M_V}{V} = \frac{M_A}{V} + \frac{M_V}{V} = \rho_A + \rho_V = \frac{p_A}{R_A \cdot T} + \frac{p_V}{R_V \cdot T} = \frac{1,316 \cdot 10^{-3}}{T} \cdot (2,65 \cdot p + R_h \cdot p''_v) \quad [\text{kg}/\text{m}^3]$$

2.7 Parciální tlak par p_v

Tlak, odpovídající příslušné absolutní vlhkosti (viz. stavová rovnice). Parciální tlak par není závislý na teplotě (při konstantním tlaku).

2.8 Parciální tlak syté páry p''_v

Parciální tlak syté páry je závislý pouze na teplotě:

$$p_v'' = \exp\left(28,926 - \frac{6148}{(273,15 + t)}\right) \quad \text{platí pro teploty } -20 \text{ až } 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$p_v'' = \exp\left(23,58 - \frac{4044,2}{(235,6 + t)}\right) \quad \text{platí pro teploty } 0 \text{ až } 80 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Pro výpočet hodnot lze rovněž použít vztahy dle Hylanda a Wexlera:

$$p_v'' = \exp\left(\frac{C_1}{T} + C_2 + C_3 \cdot T + C_4 \cdot T^2 + C_5 \cdot T^3 + C_6 \cdot T^4 + C_7 \cdot \ln(T)\right)$$

$$p_v'' = \exp\left(\frac{C_8}{T} + C_9 + C_{10} \cdot T + C_{11} \cdot T^2 + C_{12} \cdot T^3 + C_{13} \cdot \ln(T)\right)$$

kde:

$$\begin{aligned}
 C_1 &= -5,674\ 535\ 9 \cdot 10^3 & C_8 &= -5,800\ 220\ 6 \cdot 10^3 \\
 C_2 &= -5,152\ 305\ 8 \cdot 10^{-1} & C_9 &= -5,516\ 256\ 0 \\
 C_3 &= -9,677\ 843\ 0 \cdot 10^{-3} & C_{10} &= -4,864\ 023\ 9 \cdot 10^{-2} \\
 C_4 &= 6,221\ 570\ 1 \cdot 10^{-7} & C_{11} &= 4,176\ 476\ 8 \cdot 10^{-5} \\
 C_5 &= 2,074\ 782\ 5 \cdot 10^{-9} & C_{12} &= -1,445\ 209\ 3 \cdot 10^{-8} \\
 C_6 &= -9,484\ 024\ 0 \cdot 10^{-13} & C_{13} &= 6,545\ 967\ 3 \\
 C_7 &= 4,163\ 501\ 9
 \end{aligned}$$

2.9 Měrná entalpie h

Entalpie je fyzikální veličina, která vyjadřuje energii uloženou v jednotkovém množství látky. Výpočty stavů vzduchu se s výhodou provádějí pro 1 kg suchého vzduchu, který obsahuje x kg vodní páry. Hmotnost suchého vzduchu je tedy při úpravách vlhkého vzduchu konstantní, mění se pouze hmotnost vodní páry. Z tohoto důvodu se měrná vlhkost vztahuje na 1 kg suchého vzduchu. Totéž platí i pro entalpii. Entalpii směsi 1 kg vzduchu a vodní páry vypočteme dle vztahu:

$$h = h_A + x \cdot h_v$$

Entalpie suchého vzduchu je násobkem měrné tepelné kapacity a teploty.

$$h_A = c_A \cdot t$$

kde:

c_Aměrná tepelná kapacita suchého vzduchu, $c_A=1010$ [J/kg·K]

Pokud je tedy teplota suchého vzduchu nulová, je nulová také jeho entalpie.

Entalpie vodní páry je funkcí teploty a tlaku. Měrná tepelná kapacita vodní páry $c_v=1840$ J/kg·K. Pro běžné výpočty (do teploty 100°C) a tlaku 10 kPa lze použít zjednodušený empirický vztah:

$$h_v = l + c_v \cdot t = 2500 \cdot 10^3 + c_v \cdot t$$

kde:

lvýparné teplo vody, $l=2500$ [J/kg]

Pokud je vzduch přesycený a jeho teplota je vyšší než 0 °C, přičte se k entalpii také entalpie zkondenzované vody.

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

Při teplotě nižší než 0 °C se ve vzduchu vyskytuje zmrzlá mlha a ledové krystalky. Jeho entalpie bude menší o skupenské teplo tuhnutí vody a teplo potřebné k ochlazení ledu z 0 °C na $(-t)$ °C.

$$h = h'' + (x - x'') \cdot (l_E + c_e \cdot t)$$

kde:

c_wměrná tepelná kapacita vody, $c_w=4187 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$

c_Eměrná tepelná kapacita ledu, $c_E=2090 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$

l_Eskupenské teplo tání ledu, $l_E=-333 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$

3 Přenos vlhkosti

Přenos vlhkosti může probíhat několika možnými způsoby. Nejčastěji se tak děje vlivem difuze vodní páry z vodní hladiny. Může nastat případ, kdy dochází k obrácenému směru difuze vodní páry. Tento jev však ve většině případů nenastává.

3.1 Přenos vlhkosti difuzí (molekulární přenos)

V budovách se setkáváme s přenosem vlhkosti stavebními konstrukcemi. Šíření vlhkosti vzduchem je prakticky vždy spojeno s difuzí i prouděním, tj. konvekci. Přenos vlhkosti pouze difuzí je možné jen v klidném prostředí bez vlivu proudění vzduchu.

Hustotu hmotnostního toku tekutin při jejich stacionární difuzi mezi místy s různou koncentrací, případně s různým parciálním tlakem, vyjadřuje Fickův zákon:^[1]

$$Q_m = -D_c \cdot \frac{\delta c}{\delta n} = -D_p \cdot \frac{\delta p}{\delta n} \quad [\text{kg/m}^2\text{s}]$$

kde:

ckoncentrace difundující látky [kg/m^3]

ndélka směru normály k izobarám, nebo čarám s konkrétní koncentrací [m]

D_csoučinitel difuze, vztahující se k rozdílu koncentrací [m^2/s]

D_ptlakový součinitel difuze, vztahující se k rozdílu parciálních tlaků [kg/msPa]

Vzhledem k tomu, že koncentrace se shodují s hustotou ($c \approx \rho$), po vyjádření hustoty ze stavové rovnice ideálního plynu a dosazení do vztahu Fickova zákona, platí:

$$D_c = r \cdot T \cdot D_D$$

Hodnota D_c je pro vodní páru i vzduch shodná. Pro poměr $D_{DP} = \frac{r_v}{r_v} = 0,622$ je tedy možné použít vztah:

$$D_c = \frac{2,194}{\rho_b} \cdot \left(\frac{T}{273} \right)^{1,8} = 90,395 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{T^{1,8}}{\rho_b} \quad [\text{m}^2/\text{s}]$$

Fickův zákon platí pro obousměrnou difuzi, která však obvykle nenastává. Zatímco vodní pára může difundovat z hladiny do vzduchu bez překážek, vzduch do vodní hladiny difundovat nemůže. Podle Fickova zákona difundují molekuly vodní páry z hladiny do vzduchu a současně i molekuly vzduchu směrem k vodní hladině, kde se shlukují, nasycují vodou a konvekčním pohybem se vracejí zpět. Odnášením vodní páry zvyšují jejich tok molekul, které difundují do vzduchu. Hmotnostní tok vodní páry je tak při jednostranné difuzi větší, než při oboustranné difuzi. Korekce toku odpařující se vlhkosti se označuje jako Stefanova korekce na jednostrannou difuzi.^[2]

Matematicky se dá tento děj popsat následovně:

$$m_{vd} = - \frac{D_c}{r_v \cdot T} \cdot \frac{dp_v}{dn} \quad \text{hmotnostní tok páry a vzduchu difuzí}$$

$$m_{vd} = -\frac{D_c}{r_A \cdot T} \cdot \frac{dp_A}{dn} = +\frac{D_c}{r_A \cdot T} \cdot \frac{dp_v}{dn}$$

hmotnostní toky vzduchu k povrchu a zpět musí být stejné $-m_A = w \cdot \rho_A$

kde:

wrychlost vracejícího se vzduchu

ρ_Ahustota vzduchu

Dosažením z rovnice stavu je:

$$w = -\frac{r_a \cdot T}{\rho_a} \cdot \frac{D_c}{r_A \cdot T} \cdot \frac{dp_v}{dn} = \frac{D_c}{\rho_A} \cdot \frac{dp_v}{dn}$$

V proudu vzduchu od povrchu je obsažena vodní pára o koncentraci x .

Hustota jejího toku je:

$$w \cdot \rho''_v = -\frac{D_c}{\rho_a} \cdot \frac{dp_v}{dn} \cdot \frac{\rho''_v}{r_v \cdot T} \quad [\text{kg/m}^2\text{s}]$$

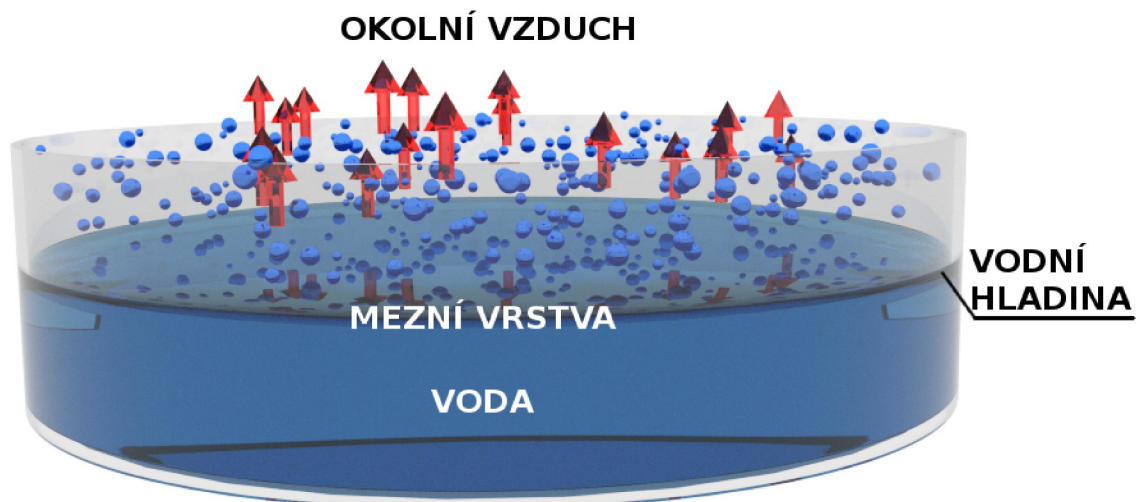
Celkový tok vodní páry přecházející z povrchu je:

$$m_v = m_{vd} + w \cdot \rho''_v = m_{vd} \cdot \frac{\rho}{\rho - \rho''_v}$$

$$\rho = \rho_A + \rho''_v$$

kde zlomek s tlaky se nazývá Stefanova korekce na jednosměrnou difuzi.

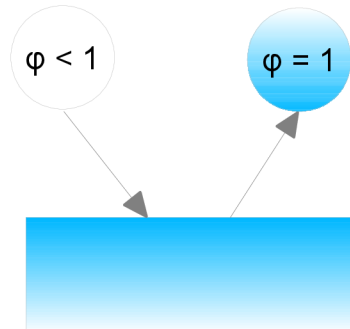
ρtlak na povrchu



Obr. 1: Princip odpařování vody

3.2 Přenos vlhkosti difuzí mezi vodní hladinou a vzduchem

Na přenosu vlhkosti z vodní hladiny se podílí jak difuzní, tak konvektivní mechanismus. Pokud oba způsoby virtuálně oddělíme, můžeme pro samotnou difuzi předpokládat nad hladinou klidné prostředí. Hladina vody představuje pro částice vzduchu bariéru, takže difuze probíhá pouze jedním směrem. Částice vzduchu s relativní vlhkostí $\varphi < 100\%$ narážejí na hladinu. Neproniknou dále do vody, ale vracejí se nasyceny vodní parou zpět, viz. Obr. 2.^[6]



Obr. 2: Nasycení částice vzduchu vodou u hladiny

Za těchto okolností je vlhkost do okolního vzduchu přenášena s větší intenzitou, než při normální difuzi a pro hustotu toku vlhkosti platí:

$$\dot{m}_v = \dot{m}_{v, dif} \left[1 + \frac{P_{v, sat}}{p_a} \right] = -D_{pv} \frac{dp_v}{dn} \left[\frac{p}{p - p_{v, sat}} \right]$$

kde výraz v hranaté závorce je tzv. Stefanova korekce .

3.3 Přenos vlhkosti konvekcí

I když se mechanismus difuze při přenosu vlhkosti uplatní vždy, bývá ve většině případech přehlušen dalším způsobem přenosu, tzv. konvekcí, neboli prouděním vzduchu. I zde se uvažuje analogie s konvekcí tepla, proto rovnice vyjadřující součinitele přenosu vlhkosti mají podobný tvar i některá společná kritéria. Přenos vlhkosti a tepla navíc od sebe nelze oddělit. Jsou spolu vždy pevně provázány. Ke stanovení velikosti přenosu vlhkosti se používá experimentálně zjištěného součinitele přenosu vlhkosti. Na rozdíl od přestupu tepla mohou být součinitelé přenosu hmoty β vztaženy k hustotě složky směsi, měrným vlhkostem, nebo parciálním tlakům.

$$m = \beta_p \cdot \Delta p \cdot S_h = \beta_p \cdot (p''_{vh} - p_v) \cdot S_h \quad [\text{kg/s}]$$

$$m = \beta_x \cdot \Delta x \cdot S_h = \beta_x \cdot (x''_h - x) \cdot S_h \quad [\text{kg/s}]$$

kde:

β_psoučinitel přenosu vlhkosti vztahující se k rozdílu parciálních tlaků syté vodní páry těsně nad hladinou vody a vodní páry v okolním vzduchu [$\text{kg/m}^2 \cdot \text{Pa}$]

β_xsoučinitel přenosu vlhkosti vztahující se k rozdílu měrných vlhkostí syté vodní páry těsně nad hladinou vody a vodní páry v okolním vzduchu [$\text{kg/m}^2 \cdot \text{Pa}$]

p''_{vh}tlak syté vodní páry [Pa] při teplotě vodní hladiny t_h [$^{\circ}\text{C}$]

x''_hměrná vlhkost nasyceného vzduchu [kg/kg_{sv}] při teplotě vodní hladiny t_h [$^{\circ}\text{C}$]

p_{vh}parciální tlak vodní páry [Pa] v okolním vzduchu při teplotě vody t_v [$^{\circ}\text{C}$]

xměrná vlhkost [kg/kg_{sv}] v okolním vzduchu při teplotě vody t_v [$^{\circ}\text{C}$]

Po dosažení odpovídajících výrazů pro měrnou vlhkost vzduchu

$$x''_h = 0,622 \cdot \frac{p''_{vh}}{p_b - p''_{vh}} \quad x = 0,622 \cdot \frac{p_v}{p_b - p_v}$$

a po porovnání pravých stran rovnic dostaneme vztah mezi β_p a β_x

$$\beta_p = \frac{0,622 \cdot \beta_x \cdot p_b}{(p_b - p''_{vh}) \cdot (p_b - p_v)}$$

$$\beta_x = \frac{0,622 \cdot \beta_p \cdot p_b}{(0,622 + x''_h) \cdot (0,622 + x)}$$

Povrchová teplota volné vodní hladiny t_p se odchyluje od teploty vody t_w směrem k teplotě mokrého teploměru t_m . Podle Häusslera pro klidnou hladinu:

$$t_p = t_w - 0,125 \cdot (t_w - t_m)$$

Hodnoty součinitelů jsou závislé především na rychlosti a struktuře proudění (laminární, turbulentní) a na příčině proudění (přirozené, nucené)

4 Metodiky výpočtu

4.1 Výpočet podle VDI 2089 (starší vydání)

Množství odpařené vody se stanoví dle vztahu:

$$\dot{M}_w = \varepsilon \cdot S_{hl} \cdot (p''_{v(tw)} - p_{v(ti)}) \quad [\text{g/s}]$$

kde:

εsoučinitel přenosu hmoty, viz. Tab. 1 [$\text{g}/(\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Pa})$]

S_{hl}plocha volné hladiny [m^2]

$P''_{v(tw)}$parciální tlak syté páry při teplotě rovné teplotě vody [mbar]

$P_{v(ti)}$parciální tlak páry při teplotě rovné teplotě vzduchu [mbar]

Charakter provozu	ε [$\text{g}/(\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Pa})$]
Soukromý bazén	$3,6 \cdot 10^{-5}$
Veřejný bazén	$7,8 \cdot 10^{-5}$
Bazén s umělými vlnami	$9,7 \cdot 10^{-5}$

Tab. 1: Součinitel přenosu hmoty pro bazény dle VDI 2089 (starší vydání)

4.2 Výpočet podle VDI 2089 (nové vydání)

Množství odpařené vody se stanoví dle vztahu:

$$\dot{M}_w = \frac{\beta_{(p/v)}}{R_v \cdot \bar{T}} \cdot S_{hl} \cdot (p''_{v(tw)} - p_{v(ti)}) \quad [\text{kg/h}]$$

kde:

βsoučinitel přenosu hmoty, viz. Tab. 2 [m/h]

R_vplynová konstanta pro vodní páru, $R_v = 461,52 \text{ J/kgK}$

\bar{T}aritmetický průměr teploty vzduchu [K]

S_{hl}plocha volné hladiny [m^2]

$P''_{v(tw)}$parciální tlak syté páry při teplotě rovné teplotě vody [mbar]

$P_{v(ti)}$parciální tlak páry při teplotě rovné teplotě vzduchu [mbar]

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

Tab. 2: Součinitel přenosu hmoty pro bazény dle VDI 2089 (nové vydání)

4.3 Výpočet podle L2

Množství odpařené vody se stanoví dle vztahu:

$$\dot{M}_w = \beta \cdot S_{hl} \cdot (p''_{v(tw)} - p_{v(ti)}) \quad [\text{kg/h}]$$

kde:

βsoučinitel přenosu hmoty, viz. Tab. 2 [kg/(h·m²Pa)]

S_{hl}plocha volné hladiny [m²]

$P''_{v(tw)}$parciální tlak syté páry při teplotě rovné teplotě vody [mbar]

$P_{v(ti)}$parciální tlak páry při teplotě rovné teplotě vzduchu [mbar]

Součinitel přenosu hmoty se stanoví dle vztahů:

a) pro rychlost vzduchu nižší než 0,3 m/s

$$\beta = 0,124 + 0,11 \cdot w$$

b) pro klidný stav vzduchu

$$\beta = 0,105 \cdot \Delta p^{-1,06}$$

Množství odpařené vody lze stanovit také z rozdílu měrných vlhkostí dle vztahu:

$$\dot{M}_w = \beta_x \cdot S_{hl} \cdot (X''_{tw} - X_{ti}) \quad [\text{kg/h}]$$

kde β_x je stanoveno vztahem:

$$\beta_x = 25 + 19 \cdot w$$

4.4 Zjednodušený výpočet využívající empirických závislostí

Množství odpařené vody se stanoví dle vztahu:

$$\dot{M}_w = \beta_x \cdot \Delta x \cdot S_h = \beta_x \cdot (x''_h - x) \cdot S_h \quad [\text{kg/s}]$$

kde:

β_xsoučinitel přenosu vlhkosti vztahující se k rozdílu měrných vlhkostí syté vodní páry těsně nad hladinou a vodní páry v okolním vzduchu [kg/m²Pa]

Součinitel β_x zjistíme ze vztahů:

odpařování z klidné hladiny vyhříváné vody při rychlosti vzduchu nad hladinou:

$$w \leq 1 \text{ m/s} \quad \beta_x = (8,33 + 3,89 w - 0,072 t_u) \quad [\text{g/m}^2\text{s}]$$

$$w \geq 1 \text{ m/s} \quad \beta_x = [6,94 + 3,89 w - 0,072 t_u - 9,72 x_u (w - 1)] \quad [\text{g/m}^2\text{s}]$$

kde:

$$t_u = (t_i + t_h) / 2$$

$$x_u = (x_i + x_h'') / 2$$

odpařování ze zvlněné hladiny vyhříváné vody

$$\beta = (6,945 + 5,278 w) \cdot 10^{-3} \quad [\text{g/m}^2\text{s}]$$

kde:

t_i, t_hteploty uvnitř vzduchu a vodní hladiny [°C]

x_i, x_h''měrná vlhkost vnitřního vzduchu a nasyceného vzduchu při teplotě t_h

wrychlost vzduchu nad hladinou [m/s]

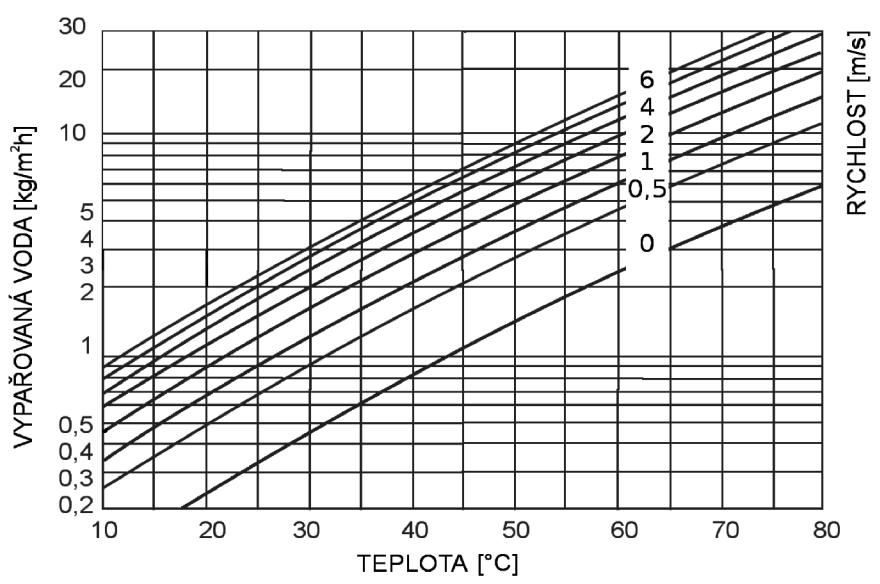
4.5 Výpočet podle L. Oppla

Tok odpařované vody z volné hladiny průmyslových van nebo bazénů silně závisí na parciálních tlacích vzduchu na hladině a v okolním vzduchu a na rychlosti proudění vzduchu. I v klidném vzduchu, bez nuceného větrání, vzniká nad hladinou pohyb vyvolaný volnou konvekcí. Velmi proto záleží na představě o obrazech proudění vzduchu v prostoru s vodní hladinou a na správném odhadu rychlosti pohybu vzduchu kolem hladiny. Podle L. Oppla je hustota toku odpařované vody.^[2]

$$m_{wo} = (M_w - M_r) \cdot \frac{101,36}{\rho_b \cdot 3,6} \cdot S_h \quad [\text{g} \cdot \text{s}^{-1}]$$

kde:

M.....množství vypařené vody. Hodnoty M při teplotě vody (nikoliv povrchu) a při teplotě rosného bodu okolního vzduchu lze odečíst z grafu:

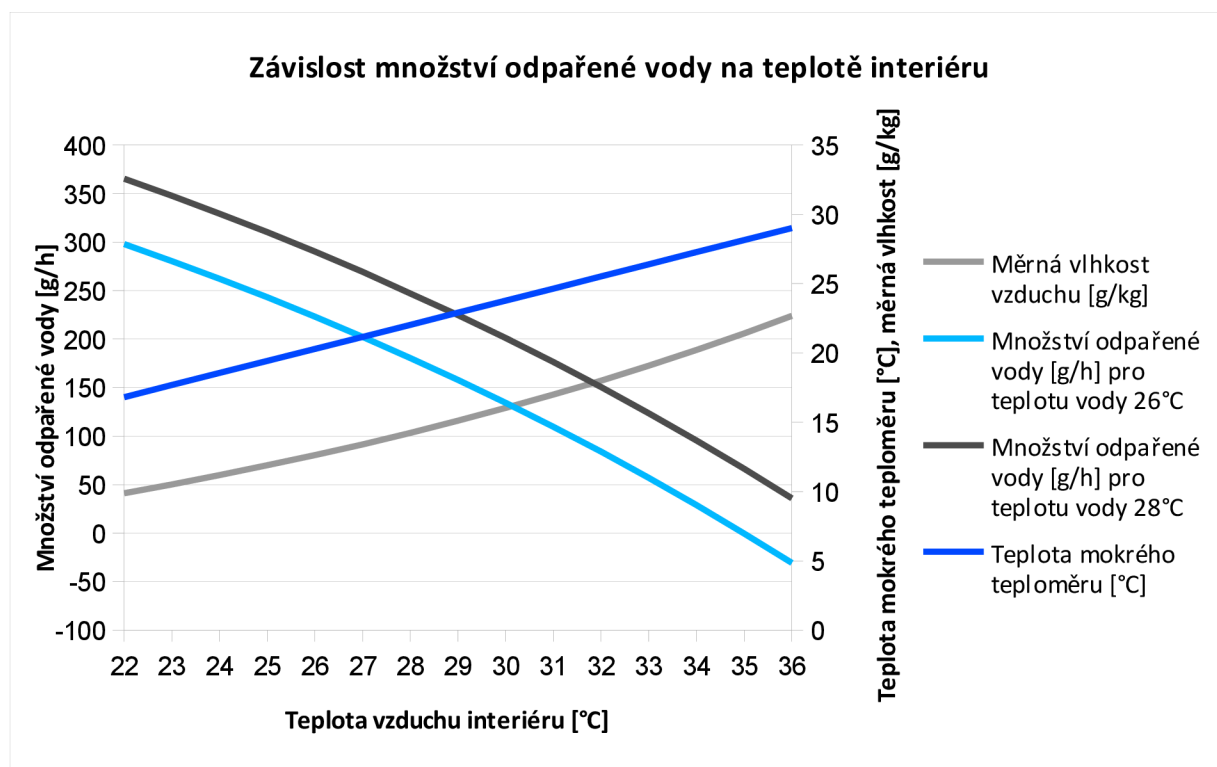


Obr. 3: Tok vypařované vody podle L.Oppla

4.6 Výpočet v programu TERUNA

4.6.1 Závislost množství odpařené vody na teplotě interiéru

Pro modelování odparu z vodní hladiny byly zvoleny okrajové podmínky tak, aby vyhovovaly požadavkům na kryté bazény. Relativní vlhkost vzduchu byla zvolena 60 %, rychlost proudění vzduchu nad hladinou 0,2 m/s. Jedná se o rychlost, která vzniká od vyústek se šterbinovým výtokem v pobytové zóně. Rychlost proudění vzduchu vznikající od plavající osoby je 0,15 m/s, proto je vzata vyšší z hodnot. Teplota vody byla zvolena 26 °C a 28 °C. Výsledky jsou zobrazeny v grafu.

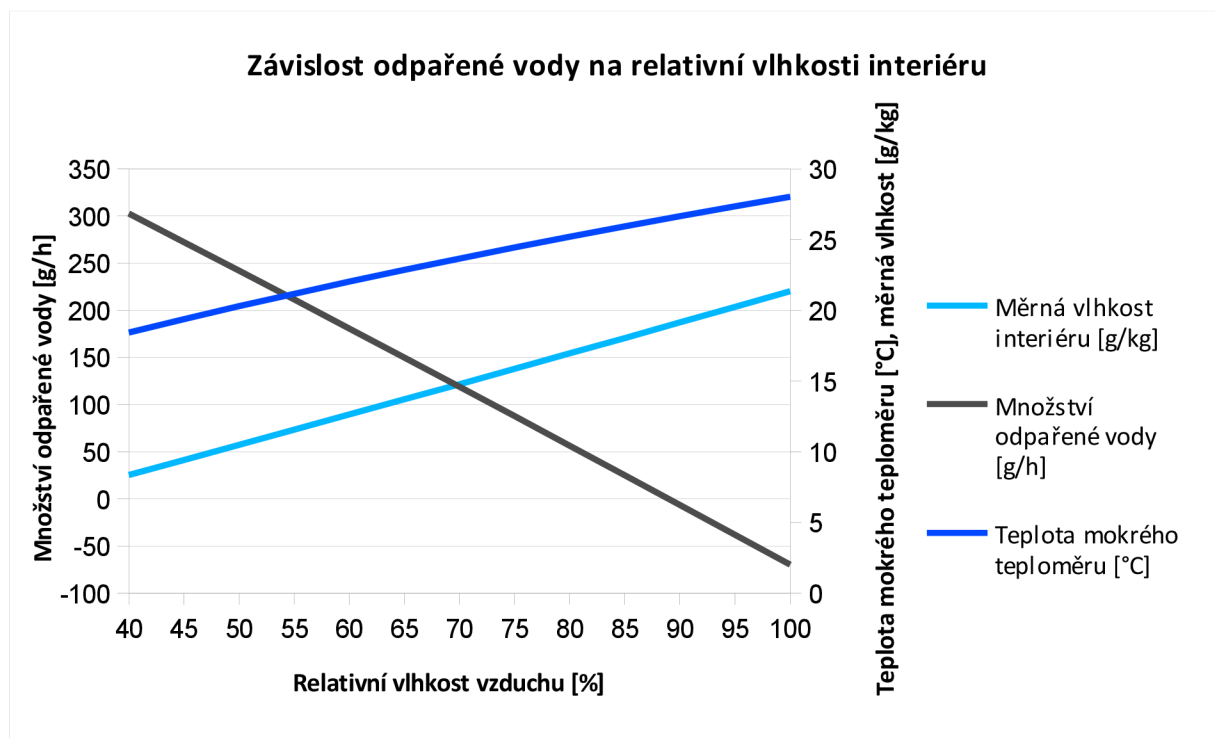


Obr. 4: Závislost množství odpařené vody na teplotě interiéru

Z grafu je patrný menší odpar při vyšších teplotách vzduchu, kdy je teplota mokrého teploměru a měrná vlhkost vzduchu již natolik vysoká, že difuze vodní páry neprobíhá tak intenzivně, jako při nižších teplotách, kdy je vzduch sušší a pojme větší množství vodní páry. Za předpokladu udržování konstantní relativní vlhkosti je tedy výhodnější volit vyšší teplotu vzduchu, neboť s rostoucí teplotou se snižuje množství odpařené vody a tím nároky na odvlhčování.

4.6.2 Závislost odpařené vody na relativní vlhkosti vzduchu v interiéru

V tomto případě byly zvoleny okrajové podmínky tak, aby byla patrná i možná obrácená difuze vodní páry. Teplota bazénové vody byla zvolena 26 °C, proudění vzduchu nad hladinou 0,2 m/s. Teplota vzduchu interiéru 28 °C. Výsledky jsou zobrazeny v grafu.

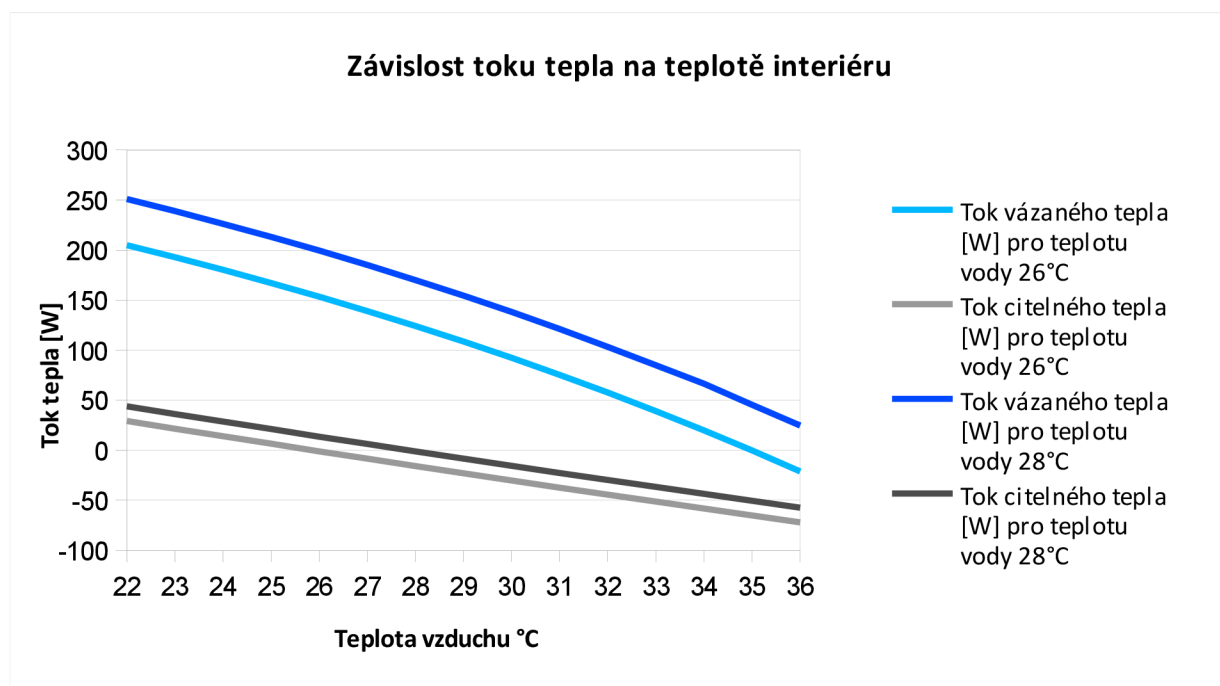


Obr. 5: Závislost množství odpařené vody na relativní vlhkosti interiéru

Z grafu je patrný bod, kdy začíná docházet k obrácené difuzi vodní páry. Při zadaných podmínkách se jedná o stav vzduchu 28 °C / 88 %. Při relativní vlhkosti vyšší než 88 % již nedochází k odparu vody z bazénu, ale ke kondenzaci vodní páry v mezní vrstvě u hladiny bazénu.

4.6.3 Závislost toku tepla na teplotě interiéru

Pro tento případ byly zvoleny stejné okrajové podmínky jako při závislosti odparu na teplotě interiéru. Relativní vlhkost vzduchu 60 %, rychlost proudění vzduchu nad hladinou 0,2 m/s. Teplota bazénové vody 26 °C a 28 °C. Výsledky jsou zobrazeny v grafu.

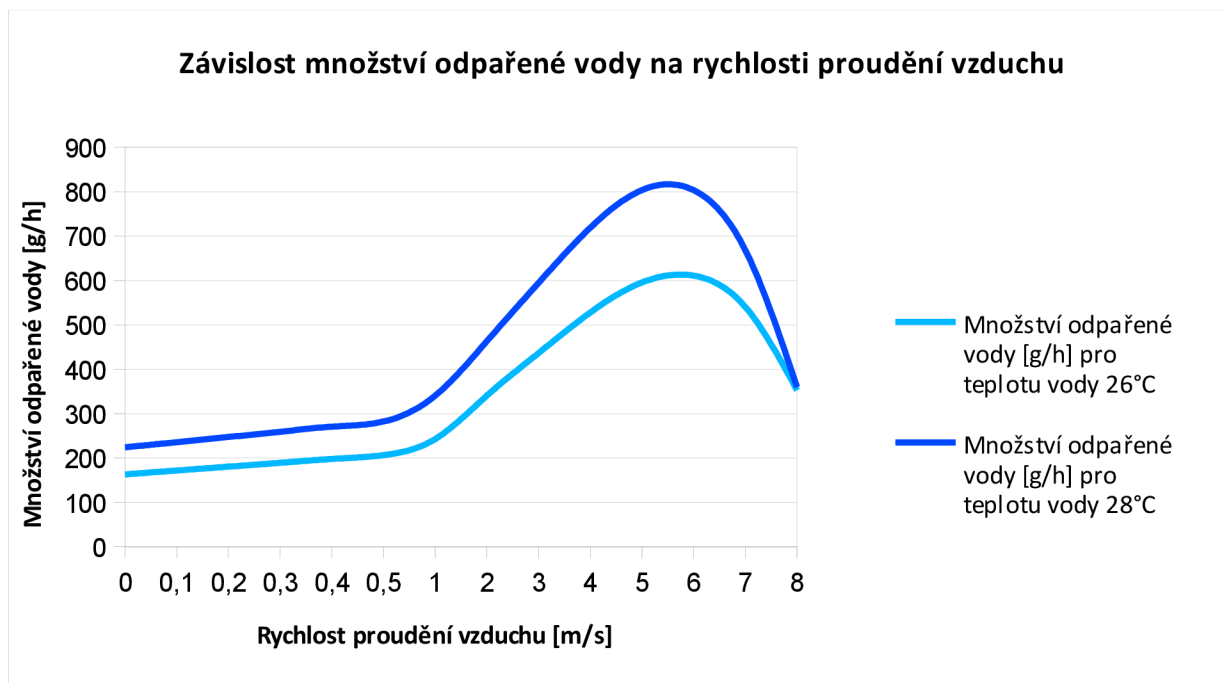


Obr. 6: Závislost množství toku tepla na teplotě interiéru

Z grafu je patrné, že podle teploty vody a teploty interiéru za daných okrajových podmínek je možné v případě toku citelného tepla očekávat přestup citelného tepla nejen z bazénové vody do vzduchu, ale i obráceně. V případě vázaného tepla toto za daných podmínek neplatí. Opět se ukazuje, že má-li vzduch vyšší měrnou vlhkost (v případě stejné relativní vlhkosti je vzduch teplejší), dochází k menší difuzi vodní páry z bazénu do vzduchu nad hladinou, než při teplotách vzduchu nižších.

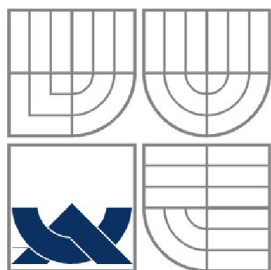
4.6.4 Závislost toku tepla na rychlosti proudění vzduchu

Pro tento případ byly zvoleny stejné okrajové podmínky jako při závislosti odparu na teplotě interiéru. Relativní vlhkost vzduchu 60 %, teplota bazénové vody 26 °C a 28 °C. Výsledky jsou zobrazeny v grafu.

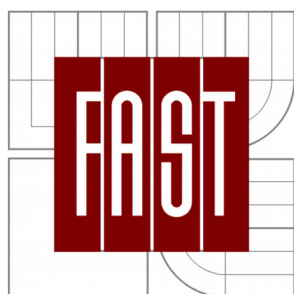


Obr. 7: Závislost množství odpařené vody na rychlosti proudění vzduchu

Z grafu je patrné, že se zvyšující se rychlostí proudění vzduchu roste také množství odpařené vody z vodní hladiny. Po dosažení určité rychlosti proudění vzduchu ovšem nastává opačný efekt a začne se projevovat konvekční přenos. Směrnice grafu poté začne nabývat záporných hodnot. V tomto případě tomu tak nastává v bodě s rychlostí proudění vzduchu 5,5 m/s.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ČÁST B - VÝPOČTOVÁ ČÁST

VZDUCHOTECHNIKA SANATORIA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

VÁCLAV BATELKA

VEDOUCÍ PRÁCE

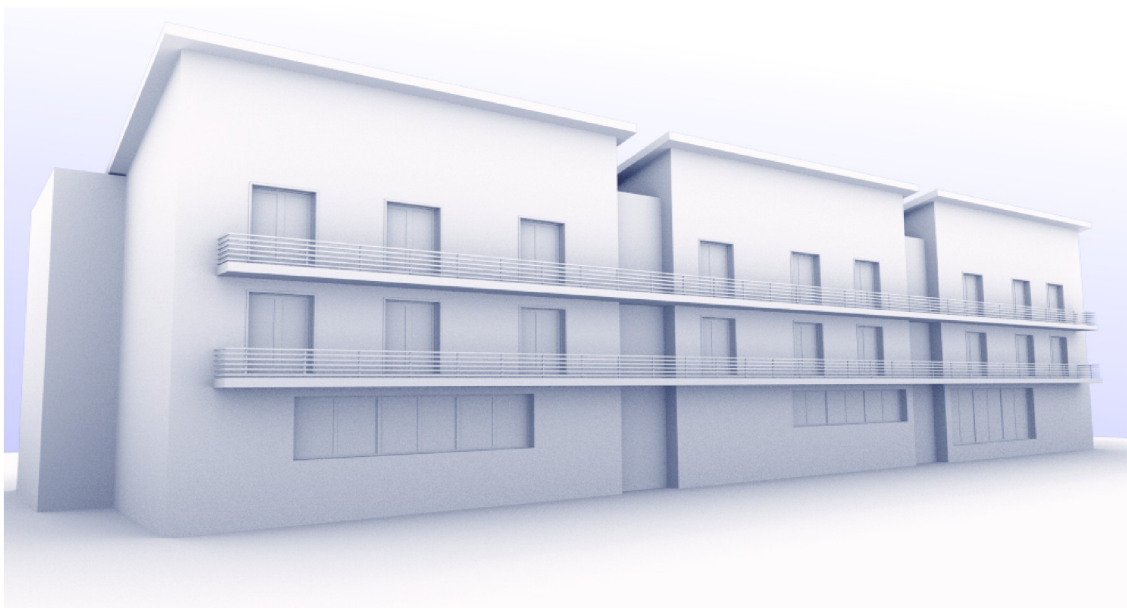
SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2013

1 Analýza objektu

Předmětem výpočtové části je návrh vzduchotechnických zařízení pro sanatorium v obci Liptál. Jedná se o třípodlažní budovu s podsklepením. V 1NP se nachází bazén, prostory pro elektroléčbu a klubovna. Budova bude postavena z tvarovek Porotherm 44 EKO s 50 mm tepelné izolace. Obec Liptál se nachází ve Zlínském kraji. Pro tento region byly použity hodnoty externích klimatických podmínek, se kterými je počítáno ve výpočtu tepelných ztrát a zisků.



Obr. 8: 3D model sanatoria

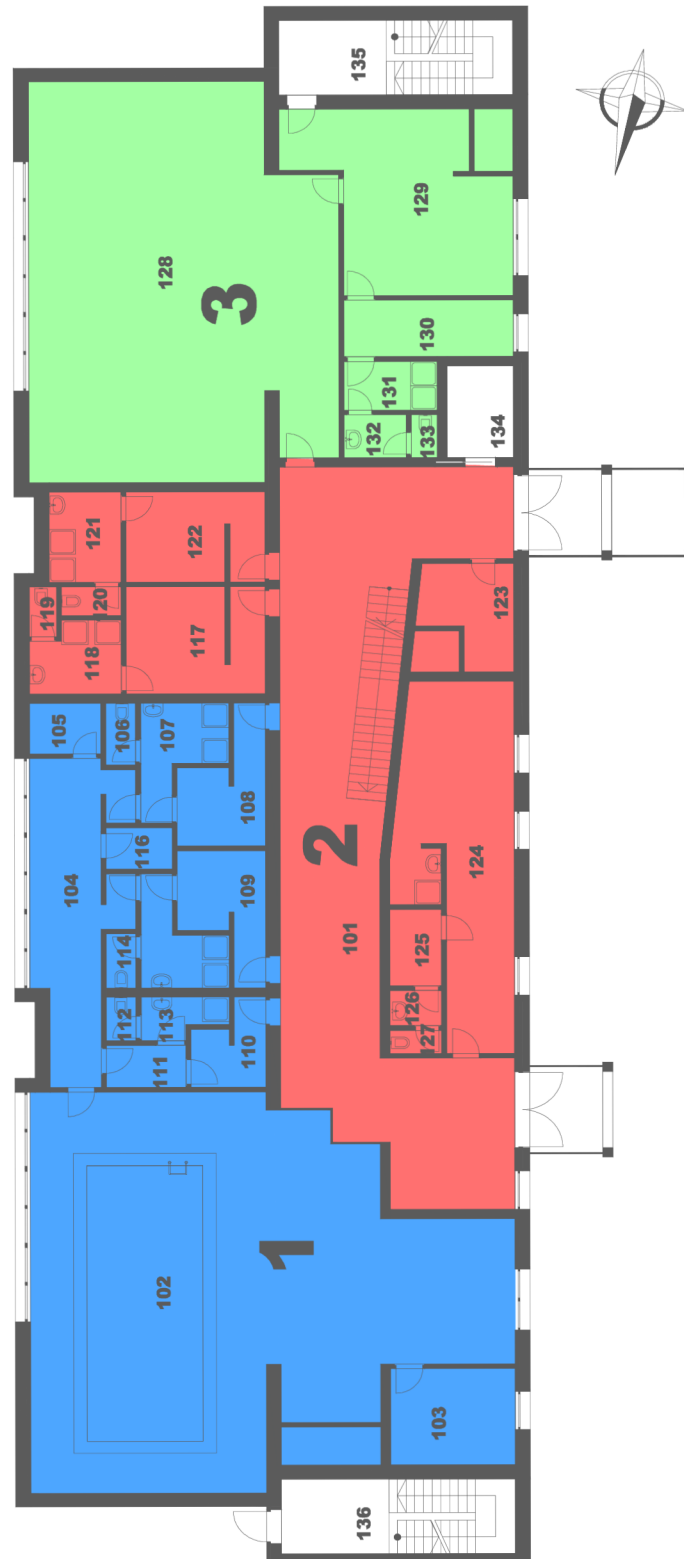


Obr. 9: Mapa - letecký snímek

Podle provozních požadavků byl objekt rozdělen na 3 funkční celky:

- Zóna 1 - Bazén - Teplovzdušné vytápění a klimatizace
- Zóna 2 - Elektroléčba - Teplovzdušné větrání a klimatizace
- Zóna 3 - Klubovna - Teplovzdušné větrání a klimatizace

1.1 Rozdělení na funkční celky



1.2 Skladby konstrukcí a součinitel prostupu tepla U

ozn.	Obvodové zdivo 450	tl.[mm]	$\lambda[W/(mk)]$	$R[m^2/WK]$
ZO1	Silikátová omítka tenkovrstvá	5	0,9	0,006
	Lepící hmota	5	0,9	0,006
	Tepelná izolace EPS graywall	50	0,032	1,563
	Zdivo Porotherm 44 EKO	440	0,094	4,681
	Omítka Porotherm Universal	10	0,9	0,011
	$\Sigma R=$			6,266
	U=			0,160

ozn.	Obvodové zdivo 300	tl.[mm]	$\lambda[W/(mk)]$	$R[m^2/WK]$
ZO2	Silikátová omítka tenkovrstvá	5	0,9	0,006
	Lepící hmota	5	0,9	0,006
	Tepelná izolace EPS graywall	80	0,032	2,500
	Zdivo Porotherm 30 profi dryfix	300	0,175	1,714
	Omítka Porotherm Universal	10	0,9	0,011
	$\Sigma R=$			4,237
	U=			0,236

ozn.	Vnitřní zdivo 450	tl.[mm]	$\lambda[W/(mk)]$	$R[m^2/WK]$
ZN1	Omítka Porotherm Universal	5	0,9	0,006
	Lepící hmota	5	0,9	0,006
	Zdivo Porotherm 44 P+D	440	0,105	4,190
	Omítka Porotherm Universal	10	0,9	0,011
	$\Sigma R=$			4,213
	U=			0,237

ozn.	Vnitřní zdivo 300	tl.[mm]	$\lambda[W/(mk)]$	$R[m^2/WK]$
ZN2	Omítka Porotherm Universal	5	0,9	0,006
	Lepící hmota	5	0,9	0,006
	Zdivo Porotherm 30 AKU P+D	300	0,35	0,857
	Omítka Porotherm Universal	10	0,9	0,011
	$\Sigma R=$			0,879
	U=			1,137

ozn.	Obvodové zdivo 15	tl.[mm]	$\lambda[W/(mk)]$	$R[m^2/WK]$
ZO5	Tepelná izolace XPS	50	0,032	1,563
	Lepící hmota	5	0,9	0,006
	Hydroizolace polymer-cementová malta Silatic	4	0,95	0,004
	Zdivo Porotherm 44 EKO	440	0,094	4,681
	Lepící vrstva pro ETICS	4	0,9	0,004
	Omítka Porotherm Universal	5	0,9	0,006
	$\Sigma R=$			6,263
	U=			0,160

ozn.	Příčky	tl.[mm]	$\lambda[W/(mk)]$	$R[m^2/WK]$
ZP1	Omítka Porotherm Universal	5	0,9	0,006
	Zdivo Porotherm 11,5 AKU	115	0,32	0,359
	Omítka Porotherm Universal	5	0,9	0,006
	$\Sigma R=$			0,370
	U=			2,699

ozn.	Podlaha PVC	tl.[mm]	$\lambda[W/(mk)]$	$R[m^2/WK]$
PDL1	PVC povlak	4	1,01	0,004
	Flexibilní lepidlo Adesiltex	4	0,049	0,082
	Betonová mazanina C20/25	50	1,23	0,041
	Hydroizolace polymer-cementová malta silatic	4	0,95	0,004
	Tepelná izolace, XPS styrodur	140	0,034	4,118
	Podkladový beton zhutněný	100	1,23	0,081
	Štěrkopískový podsyp zhutněný	100	-	-
	$\Sigma R=$			4,329
	U=			0,231

ozn.	Keramická bazen	tl.[mm]	$\lambda[W/(mk)]$	$R[m^2/WK]$
PDL2	Keramická dlažba Attico	8	1,01	0,008
	Flexibilní lepidlo Adesiltex	4	0,049	0,082
	Betonová mazanina C20/25 vyztužená kari sítí s oky 100/100	50	1,23	0,041
	Hydroizolace polymer-cementová malta silatic	4	0,95	0,004
	Tepelná izolace, XPS styrodur	100	0,034	2,941
	Podkladový beton zhutněný	100	1,23	0,081
	Štěrkopískový podsyp zhutněný	100	-	-
	$\Sigma R=$			3,157
	U=			0,317

ozn.	Pvc+strop	tl.[mm]	$\lambda[W/(mk)]$	$R[m^2/WK]$
PDL3	PVC povlak	4	1,01	0,004
	Flexibilní lepidlo Adesiltex	4	0,049	0,082
	Betonová mazanina C20/25 vyztužená kari sítí s oky 100/100	50	1,23	0,041
	Hydroizolace polymer-cementová malta silatic	4	0,95	0,004
	Kročejová izolace, XPS Styrodur	80	0,034	2,353
	Betonová zálivka C15/20	50	1,23	0,041
	Keramické nosníky + vložky	190	0,174	1,092
	Omítka vápenocementová	15	0,99	0,015
	$\Sigma R=$			3,631
	U=			0,275

ozn.	Keramická+strop	tl.[mm]	$\lambda[W/(mk)]$	$R[m^2/WK]$
PDL4	Keramická dlažba Attico	8	1,01	0,008
	Flexibilní lepidlo Adesiltex	4	0,049	0,082
	Betonová mazanina C20/25 vyztužená kari sítí s oky 100/100	50	1,23	0,041
	Hydroizolace polymer-cementová malta silatic	4	0,95	0,004
	Tepelná izolace, XPS styrodur	80	0,034	2,353
	Betonová zálivka C15/20	50	1,23	0,041
	Keramické nosníky + vložky	190	0,174	1,092
	Omítka vápenocementová	15	0,99	0,015
	$\Sigma R=$			3,635
	U=			0,275

ozn.	Střecha	tl.[mm]	λ [W/(mk)]	R[m ² /WK]
STR	Kačírek – kamenivo frakce 32-64	100	-	-
	Hydroizolace 2x asfaltový pás Bitagit R	4	0,2	0,020
	Tepelná izolace EXP	180	0,034	5,294
	Parozábrana – asfaltový pás Bitagit V60 S35	2	0,95	0,002
	Spádová vrstva – keramzitbeton	50	0,34	0,147
	Betonová zálivka C15/20	50	1,23	0,041
	Keramické nosníky + vložky	190	0,174	1,092
	Omítka vápenocementová	15	0,99	0,015
	Betonová zálivka C15/20	50	1,23	0,041
		$\Sigma R =$		6,652
		U =		0,150

2 Tepelné ztráty

2.1 Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí

$$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k \quad \begin{array}{l} [\text{W/K}] \\ [\text{m}^2] \\ [\text{W/m}^2\text{K}] \\ [-] \end{array}$$

A_k plocha stěny
 U_{kc} součinitel prostupu tepla stěnou
 e_k korekční činitel zahrnující exponování, klimatické podmínky, ...1

2.2 Tepelné ztráty nevytápěným prostorem

$$H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u \quad \begin{array}{l} [\text{W/K}] \\ [-] \end{array}$$

b_u součinitel redukce teploty

$$b_u = \frac{\theta_{\text{int},i} - \theta_u}{\theta_{\text{int},i} - \theta_e}$$
 $\theta_{\text{int},i}$ teplota interiéru $[\text{°C}]$
 θ_u teplota nevytápěného prostoru $[\text{°C}]$
 θ_e teplota exteriéru $[\text{°C}]$

2.3 Tepelné ztráty prostorem vytápěným na rozdílné teploty

$$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \quad \begin{array}{l} [\text{W/K}] \\ [-] \end{array}$$

f_{ij} součinitel redukce teploty, zahrnuje rozdíl mezi teplotou přilehlého prostoru a venkovní výpočtovou teplotou

$$f_{ij} = \frac{\theta_{\text{int},i} - \theta_j}{\theta_{\text{int},i} - \theta_e}$$
 θ_u teplota přilehlého prostoru $[\text{°C}]$

2.4 Tepelná ztráta zeminou

$$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \quad \begin{array}{l} [\text{W/K}] \\ [\text{W/m}^2\text{K}] \\ [-] \\ [-] \\ [-] \end{array}$$

$U_{\text{equiv},k}$ ekvivalentní součinitel prostupu tepla konstrukce v kontaktu se zeminou
 f_{g1} opravný součinitel, uvažující vliv roční změny průběhu venkovní teploty, stanovena národní hodnota
 f_{g2} opravný teplotní součinitel, zahrnující rozdíl mezi roční průměrnou venkovní teplotou a výpočtovou venkovní teplotou
 G_w opravný součinitel na vliv spodní vody

2.5 Celková měrná tepelná ztráta prostupem

$$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \quad [\text{W/K}]$$

2.6 Návrhová ztráta prostupem

$$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \quad [\text{W}]$$

Místnost: 101		HALA				$\theta_i = 15^\circ\text{C}$		$\Phi_i = 60\%$	
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	5,59	3,80	21,24	4,79	0,16	1	0,77
O7	Okno zdvojené	1	1,25	1,75	2,19	2,19	0,90	1	1,97
D2	Vchodové dveře	2	2,5	2,85	7,13	14,26	1,50	1	21,39
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]				24,13
Tepelné ztráty z prostor vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN2	Nosné zdivo	102	5,59	3,80	21,24	21,24	0,14	-0,48	-1,43
SP1	Příčka sklo	102	4,10	3,80	15,58	15,58	2,70	-0,48	-20,25
ZN1	Nosné zdivo	108	4,60	3,80	17,48	15,66	0,24	-0,26	-0,97
D6	Vnitřní dveře	108	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,26	-0,71
ZN1	Nosné zdivo	109	4,50	3,80	17,10	15,28	0,24	-0,26	-0,95
D6	Vnitřní dveře	108	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,26	-0,71
ZN1	Nosné zdivo	110	2,95	3,80	11,21	9,39	0,24	-0,26	-0,58
D6	Vnitřní dveře	110	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,26	-0,71
ZN1	Nosné zdivo	117	3,50	3,80	13,30	11,48	0,24	-0,26	-0,71
D6	Vnitřní dveře	117	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,26	-0,71
ZN2	Nosné zdivo	123	3,70	3,80	14,06	14,06	0,14	0,00	0,00
ZP1	Příčka	123	3,05	3,80	11,59	9,97	2,70	0,00	0,00
D5	Vnitřní dveře	123	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,00	0,00
ZN2	Nosné zdivo	124	7,40	3,80	28,12	28,12	0,14	-0,26	-1,02
ZP1	Příčka	124	2,05	3,80	7,79	5,97	2,70	-0,26	-4,18
D6	Vnitřní dveře	108	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,26	-0,71
ZN2	Nosné zdivo	124	2,50	3,80	9,50	9,50	0,14	-0,26	-0,34
ZN2	Nosné zdivo	125	1,15	3,80	4,37	4,37	0,14	-0,26	-0,16
ZN2	Nosné zdivo	126	0,75	3,80	2,85	2,85	0,14	-0,26	-0,10
ZN1	Nosné zdivo	127	2,95	3,80	11,21	11,21	0,24	-0,26	-0,70
ZP1	Příčka	127	1,85	3,80	7,03	7,03	2,70	-0,26	-4,92
ZN2	Nosné zdivo	128	1,80	3,80	6,84	6,03	0,14	-0,26	-0,22
D6	Vnitřní dveře	128	0,90	0,90	0,81	0,81	1,50	-0,26	-0,32
ZN2	Nosné zdivo	132	2,95	3,80	11,21	11,21	0,14	-0,26	-0,41
ZN2	Nosné zdivo	133	2,95	3,80	11,21	11,21	0,14	-0,26	-0,41
ZN2	Nosné zdivo	134	1,80	3,80	6,84	4,69	0,14	0,00	0,00
D3	Dveře výtah	134	1,00	2,15	2,15	2,15	1,50	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				102,17	102,17	0,28	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				102,17	102,17	0,28	-0,19	-5,30
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]				-46,52
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]				-22,39
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						15	-12	27	-22,39
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]				-604,51

Místnost: 102		BAZÉN				$\theta_i = 28^\circ\text{C}$		$\phi_i = 65\%$		
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí										
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_k \cdot e_k$	
ZO1	Obvodové zdivo	1	20,2	3,80	76,76	56,12	0,16	1	8,98	
O6	Okno zdvojené	3	2,5	2,75	6,88	20,64	0,90	1	18,58	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k \text{ [W/K]}$					27,56
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty										
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$	
ZN2	Nosné zdivo	101	2,50	3,80	9,50	9,50	0,14	0,33	0,43	
SP1	Příčka sklo	101	4,10	3,80	15,58	15,58	2,70	0,33	13,67	
ZN2	Nosné zdivo	103	3,30	3,80	12,54	12,54	0,14	0,10	0,18	
ZN2	Nosné zdivo	103	4,05	3,80	15,39	13,57	0,14	0,10	0,19	
D6	Vnitřní dveře	103	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,10	0,27	
ZP1	Příčka	104	1,60	3,80	6,08	4,26	2,70	0,10	1,15	
D6	Vnitřní dveře	104	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,10	0,27	
ZP1	Příčka	110	2,25	3,80	8,55	8,55	2,70	0,15	3,46	
ZP1	Příčka	111	2,50	3,80	9,50	9,50	2,70	0,15	3,85	
ZO1	Obvodové zdivo	136	3,50	3,80	13,30	-13,30	0,16	0,33	-0,69	
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				149,15	149,15	0,28	0,20	8,35	
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$					31,14
Tepelná ztráta zeminou										
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
P2	Ker. dlažba + zemina		149,15	0,32	47,73	1,45	0,48	1,00	0,70	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$					33,22
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$					91,91
Návrhová ztráta prostupem										
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	
						28	-12	40	91,91	
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$					3676,41

Místnost: 103		MASÁŽE				$\theta_i = 24^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$	
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_k \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	3,15	3,80	11,97	10,41	0,16	1	1,67
O10	Okno zdvojené	1	1,25	1,25	1,56	1,56	0,90	1	1,40
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k \text{ [W/K]}$				3,07
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
ZN2	Nosné zdivo	102	3,15	3,80	11,97	11,97	0,14	-0,11	-0,19
ZP1	Příčka	102	3,75	3,80	14,25	12,43	2,70	-0,11	-3,73
D6	Vnitřní dveře	102	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,11	-0,30
ZO1	Obvodové zdivo	136	3,75	3,80	14,25	14,25	0,16	0,25	0,57
P4	Ker. dlažba+Stropní kce				11,81	11,81	0,28	0,25	0,83
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				11,81	11,81	0,28	0,11	0,37
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				-2,45
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				0,61
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						24	-12	36	0,61
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				22,14

Místnost: 104		CHODBA				$\theta_i = 24^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$	
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	11,35	3,80	43,13	31,88	0,16	1	5,10
O3	Okno zdvojené	3	2,5	1,5	3,75	11,25	0,90	1	10,13
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]				15,23
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	102	1,55	3,80	5,89	4,07	2,70	-0,11	-1,22
D6	Vnitřní dveře	102	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,11	-0,30
ZP1	Příčka	105	2,15	3,80	8,17	6,55	2,70	0,25	4,42
D5	Vnitřní dveře	105	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,25	0,61
ZP1	Příčka	106	1,45	3,80	5,51	5,51	2,70	0,06	0,83
ZP1	Příčka	107	1,75	3,80	6,65	5,03	2,70	0,00	0,00
D5	Vnitřní dveře	107	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	111	1,40	3,80	5,32	3,50	2,70	0,06	0,53
D6	Vnitřní dveře	111	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,06	0,15
ZP1	Příčka	112	1,40	3,80	5,32	3,50	2,70	0,06	0,53
D6	Vnitřní dveře	111	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,06	0,15
ZP1	Příčka	114	1,40	3,80	5,32	5,32	2,70	0,06	0,80
ZP1	Příčka	115	1,80	3,80	6,84	5,02	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	115	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				24,59	24,59	0,28	0,11	0,77
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]				7,25
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		24,59	0,32	7,87	1,45	0,42	1,00	0,61
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]				4,82
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]				27,29
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						24	-12	36	27,29
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]				982,50

Místnost: 105		ÚKLID				$\theta_i = 15^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$	
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	1,65	3,80	6,27	6,27	0,16	1	1,00
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]				1,00
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	104	2,15	3,80	8,17	6,55	2,70	-0,33	-5,90
D5	Vnitřní dveře	104	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	-0,33	-0,81
ZP1	Příčka	106	1,65	3,80	6,27	6,27	2,70	-0,26	-4,39
ZN2	Nosné zdivo	102	2,15	3,80	8,17	8,17	0,14	-0,48	-0,55
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				3,55	3,55	0,28	-0,19	-0,18
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]				-11,65
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		3,55	0,32	1,14	1,45	0,23	1,00	0,33
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]				0,38
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]				-10,26
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						15	-12	27	-10,26
Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]				-277,15

Místnost: 106		WC				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	104	1,20	3,80	4,56	4,56	0,65	-0,06	-0,17
ZP1	Příčka	105	1,70	3,80	6,46	6,46	2,70	0,21	3,59
ZP1	Příčka	107	2,00	3,80	7,60	5,98	2,70	-0,06	-0,95
D5	Vnitřní dveře	107	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	-0,06	-0,14
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				1,81	1,81	0,28	-0,19	-0,09
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]				2,32
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		1,81	0,32	0,58	1,45	0,39	1,00	0,56
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]				0,33
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]				2,65
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	2,65
Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]				90,12

Místnost: 107		SPRCHY				$\theta_i = 24^\circ\text{C}$		$\phi_i = 90\%$	
Teplné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	104	1,75	3,80	6,65	4,83	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	104	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	106	2,00	3,80	7,60	5,98	2,70	0,06	0,90
D5	Vnitřní dveře	106	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,06	0,13
ZP1	Příčka	108	5,60	3,80	21,28	19,46	2,70	0,06	2,92
D6	Vnitřní dveře	108	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,06	0,15
ZN2	Nosné zdivo	117	2,65	3,80	10,07	10,07	0,14	0,06	0,08
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				7,07	7,07	0,28	0,11	0,22
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdílné teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				1,03
Teplná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		7,07	0,32	2,26	1,45	0,42	1,00	0,61
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$				1,39
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				2,42
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						24	-12	36	2,42
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				87,02

Místnost: 108		ŠATNA ŽENY				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$	
Teplné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN1	Nosné zdivo	101	4,70	3,80	17,86	16,04	0,24	0,21	0,79
D6	Vnitřní dveře	101	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,21	0,56
ZP1	Příčka	107	5,60	3,80	21,28	19,66	2,70	-0,06	-3,12
D5	Vnitřní dveře	107	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	-0,06	-0,14
ZP1	Příčka	109	2,65	3,80	10,07	10,07	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	116	0,75	3,80	2,85	2,85	2,70	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				8,7	8,70	0,28	0,06	0,14
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdílné teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				-1,91
Teplná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		8,7	0,32	2,78	1,45	0,39	1,00	0,56
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$				1,57
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				-0,34
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	-0,34
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				-11,71

Místnost: 109		ŠATNA MUŽI				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$	
Teplotné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN1	Nosné zdivo	101	4,50	3,80	17,10	15,28	0,24	0,21	0,76
D6	Vnitřní dveře	101	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,21	0,56
ZP1	Příčka	108	2,65	3,80	10,07	10,07	2,70	0,00	0,00
ZN2	Nosné zdivo	110	0,95	3,80	3,61	3,61	0,14	0,00	0,00
ZP1	Příčka	115	5,40	3,80	20,52	18,70	2,70	-0,06	-2,97
D6	Vnitřní dveře	115	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,06	-0,16
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				8,6	8,60	0,28	0,06	0,14
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				-1,81
Teplotná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
P2	Ker. dlažba + zemina	8,6	0,32	2,75	1,45	0,39	1,00	0,56	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$				1,55
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				-0,26
Návrhová ztráta prostupem									
					$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	
					22	-12	34	-0,26	
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				-9,01

Místnost: 110		ŠATNA OBSLUHA				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$	
Teplotné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN1	Nosné zdivo	101	2,95	3,80	11,21	9,39	0,24	0,21	0,46
D6	Vnitřní dveře	101	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,21	0,56
ZP1	Příčka	102	2,25	3,80	8,55	8,55	2,70	-0,18	-4,07
ZP1	Příčka	111	1,40	3,80	5,32	3,50	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	111	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	113	1,12	3,80	4,24	4,24	2,70	-0,06	-0,67
ZN2	Nosné zdivo	113	0,95	3,80	3,61	3,61	0,14	-0,06	-0,03
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				5,42	5,42	0,28	0,06	0,09
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				-3,75
Teplotná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
P2	Ker. dlažba + zemina	5,42	0,32	1,73	1,45	0,39	1,00	0,56	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$				0,98
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				-2,77
Návrhová ztráta prostupem									
					$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	
					22	-12	34	-2,77	
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				-94,34

Místnost: 111		CHODBA		$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$			
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	102	2,40	3,80	9,12	9,12	2,70	-0,18	-4,35
ZP1	Příčka	104	1,40	3,80	5,32	3,50	2,70	-0,06	-0,56
D6	Vnitřní dveře	104	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,06	-0,16
ZP1	Příčka	110	1,40	3,80	5,32	3,50	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	110	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	112	0,90	3,80	3,42	3,42	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	110	1,35	3,80	5,13	3,31	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	110	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				3,3	3,30	0,28	0,06	0,05
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				-5,06
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
P2	Ker. dlažba + zemina	3,3	0,32	1,06	1,45	0,39	1,00	0,56	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$				0,59
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				-4,47
Návrhová ztráta prostupem									
					$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	
					22	-12	34	-4,47	
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				-151,90

Místnost: 112		WC		$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$			
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	104	1,40	3,80	5,32	5,32	2,70	-0,06	-0,84
ZN2	Nosné zdivo	111	0,90	3,80	3,42	3,42	0,14	0,00	0,00
ZP1	Příčka	113	1,40	3,80	5,32	5,32	2,70	-0,06	-0,84
D5	Vnitřní dveře	113	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	-0,06	-0,14
ZN2	Nosné zdivo	114	0,90	3,80	3,42	3,42	0,14	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				1,28	1,28	0,28	0,06	0,02
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				-1,83
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
P2	Ker. dlažba + zemina	1,28	0,32	0,41	1,45	0,39	1,00	0,56	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$				0,23
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				-1,60
Návrhová ztráta prostupem									
					$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	
					22	-12	34	-1,60	
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				-54,46

Místnost: 113		SPRCHY		$\theta_i = 24^\circ\text{C}$		$\phi_i = 90\%$			
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	110	2,70	3,80	10,26	10,26	2,70	0,06	1,54
ZP1	Příčka	111	1,30	3,80	4,94	3,12	2,70	0,06	0,47
D6	Vnitřní dveře	111	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,06	0,15
ZP1	Příčka	112	1,40	3,80	5,32	3,50	2,70	0,06	0,53
D6	Vnitřní dveře	112	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,06	0,15
ZN2	Nosné zdivo	115	2,65	3,80	10,07	10,07	0,14	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				2,84	2,84	0,28	0,11	0,09
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdílné teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$			2,84	
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
P2	Ker. dlažba + zemina	2,84	0,32	0,91	1,45	0,42	1,00	0,61	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$			0,56	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$			3,39	
Návrhová ztráta prostupem									
					$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	
					24	-12	36	3,39	
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$			122,11	

Místnost: 114		WC		$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$			
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	104	2,65	3,80	10,07	10,07	2,70	-0,06	-1,60
ZN2	Nosné zdivo	112	0,90	3,80	3,42	3,42	0,14	0,00	0,00
ZP1	Příčka	115	1,80	3,80	6,84	5,22	2,70	-0,06	-0,83
D5	Vnitřní dveře	115	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	-0,06	-0,14
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				1,59	1,59	0,28	0,06	0,03
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdílné teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$			-2,57	
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
P2	Ker. dlažba + zemina	1,59	0,32	0,51	1,45	0,39	1,00	0,56	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$			0,29	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$			-2,29	
Návrhová ztráta prostupem									
					$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	
					22	-12	34	-2,29	
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$			-77,70	

Místnost: 115		SPRCHY				$\theta_i = 24^\circ\text{C}$		$\phi_i = 90\%$	
Teplné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	104	1,80	3,80	6,84	5,02	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	104	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	109	5,40	3,80	20,52	18,70	2,70	0,06	2,81
D6	Vnitřní dveře	109	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,06	0,15
ZP1	Příčka	113	2,65	3,80	10,07	10,07	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	114	1,80	3,80	6,84	5,22	2,70	0,06	0,78
D5	Vnitřní dveře	114	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,06	0,13
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				6,47	6,47	0,28	0,11	0,20
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdílné teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				3,88
Teplná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		6,47	0,32	2,07	1,45	0,42	1,00	0,61
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$				1,27
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				5,14
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						24	-12	36	5,14
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				185,13

Místnost: 116		OBSLUHA				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$	
Teplné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	104	3,20	3,80	12,16	10,34	2,70	-0,06	-1,64
D6	Vnitřní dveře	104	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,06	-0,16
ZP1	Příčka	107	0,95	3,80	3,61	3,61	2,70	-0,06	-0,57
ZP1	Příčka	108	0,60	3,80	2,28	2,28	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	109	0,60	3,80	2,28	2,28	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	115	0,95	3,80	3,61	3,61	2,70	-0,06	-0,57
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				2,71	2,71	0,28	0,06	0,04
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdílné teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				-2,95
Teplná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		2,71	0,32	0,87	1,45	0,39	1,00	0,56
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$				0,49
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				-2,46
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	-2,46
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				-83,69

Místnost: 117		ŠATNA ŽENY				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN1	Nosné zdivo	101	3,50	3,80	13,30	11,48	0,24	0,21	0,57
D6	Vnitřní dveře	101	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,21	0,56
ZN2	Nosné zdivo	107	3,10	3,80	11,78	11,78	0,14	-0,06	-0,10
ZN2	Nosné zdivo	108	0,95	3,80	3,61	3,61	0,14	0,00	0,00
ZP1	Příčka	118	2,40	3,80	9,12	7,30	2,70	-0,06	-1,16
D6	Vnitřní dveře	118	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,06	-0,16
ZP1	Příčka	120	0,95	3,80	3,61	3,61	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	122	4,18	3,80	15,88	15,88	2,70	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				14,23	14,23	0,28	0,06	0,23
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,j} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				-0,29
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		14,23	0,32	4,55	1,45	0,39	1,00	0,56
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,j} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$				2,56
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				2,28
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	2,28
Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				77,35

Místnost: 118		SPRCHY ŽENY				$\theta_i = 24^\circ\text{C}$	$\phi_i = 90\%$			
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí										
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_k \cdot e_k$	
ZO1	Obvodové zdivo	1	1,7	3,80	6,46	6,46	0,16	1	1,03	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]					1,03
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty										
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$	
ZN2	Nosné zdivo	105	2,15	3,80	8,17	8,17	0,14	0,25	0,29	
ZN2	Nosné zdivo	106	0,50	3,80	1,90	1,90	0,14	0,06	0,01	
ZP1	Příčka	117	2,40	3,80	9,12	7,30	2,70	0,06	1,10	
D6	Vnitřní dveře	117	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,06	0,15	
ZP1	Příčka	119	1,70	3,80	6,46	4,84	2,70	0,06	0,73	
D5	Vnitřní dveře	119	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,06	0,13	
ZP1	Příčka	120	1,80	3,80	6,84	6,84	2,70	0,06	1,03	
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				6,04	6,04	0,28	0,11	0,19	
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]					3,62
Tepelná ztráta zeminou										
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
P2	Ker. dlažba + zemina		6,04	0,32	1,93	1,45	0,42	1,00	0,61	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]					1,18
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]					5,84
Návrhová ztráta prostupem										
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	
						24	-12	36	5,84	
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]					210,23

Místnost: 119		WC		$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$			
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	2,2	3,80	8,36	8,36	0,16	1	1,34
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]			1,34	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	118	1,70	3,80	6,46	4,84	2,70	-0,06	-0,77
D5	Vnitřní dveře	118	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	-0,06	-0,14
ZP1	Příčka	120	0,90	3,80	3,42	3,42	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	121	0,30	3,80	1,14	1,14	2,70	-0,06	-0,18
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				1,34	1,34	0,28	0,06	0,02
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]			-1,07	
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		1,34	0,32	0,43	1,45	0,39	1,00	0,56
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]			0,24	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]			0,51	
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	0,51
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]			17,27	

Místnost: 120		WC		$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$			
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	118	1,80	3,80	6,84	6,84	2,70	-0,06	-1,09
ZP1	Příčka	119	0,90	3,80	3,42	3,42	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	121	1,80	3,80	6,84	5,22	2,70	-0,06	-0,83
D5	Vnitřní dveře	121	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	-0,06	-0,14
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				1,67	1,67	0,28	0,06	0,03
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]			-2,03	
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		1,67	0,32	0,53	1,45	0,39	1,00	0,56
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]			0,30	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]			-1,73	
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	-1,73
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]			-58,83	

Místnost: 119		WC		$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$			
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	2,95	3,80	11,21	11,21	0,16	1	1,79
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]			1,79	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	120	2,15	3,80	8,17	6,55	2,70	0,00	0,00
D5	Vnitřní dveře	120	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	122	2,95	3,80	11,21	9,59	2,70	0,00	0,00
D5	Vnitřní dveře	122	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	128	2,15	3,80	8,17	8,17	2,70	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				1,34	1,34	0,28	0,06	0,02
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíln. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]			0,02	
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		1,34	0,32	0,43	1,45	0,39	1,00	0,56
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]			0,24	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]			2,06	
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	2,06
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]			69,94	

Místnost: 121		SPRCHY MUŽI		$\theta_i = 24^\circ\text{C}$		$\phi_i = 90\%$			
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	118	1,80	3,80	6,84	6,84	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	119	0,90	3,80	3,42	3,42	2,70	0,06	0,51
ZP1	Příčka	121	1,80	3,80	6,84	5,22	2,70	0,00	0,00
D5	Vnitřní dveře	121	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				6,42	6,42	0,28	0,11	0,20
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíln. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]			0,71	
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		6,42	0,32	2,05	1,45	0,42	1,00	0,61
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]			1,26	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]			1,97	
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						24	-12	36	1,97
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]			70,94	

Místnost: 122		ŠATNA MUŽI				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 90\%$	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN1	Nosné zdivo	104	3,00	3,80	11,40	9,58	0,24	-0,06	-0,14
D6	Vnitřní dveře	104	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,06	-0,16
ZP1	Příčka	117	4,20	3,80	15,96	15,96	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	122	2,95	3,80	11,21	9,59	2,70	0,00	0,00
D5	Vnitřní dveře	122	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,00	0,00
ZN2	Nosné zdivo	123	4,20	3,80	15,96	15,96	0,14	0,21	0,46
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				12,03	12,03	0,28	0,06	0,20
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdílné teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				0,36
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		12,03	0,32	3,85	1,45	0,39	1,00	0,56
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ [W/K]}$				2,17
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				2,53
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	2,53
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				86,01

Místnost: 123		ÚKLID				$\theta_i = 15^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$	
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	3,55	3,80	13,49	13,49	0,16	1	2,16
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k \text{ [W/K]}$				2,16
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN2	Nosné zdivo	101	3,60	3,80	13,68	13,68	0,14	0,00	0,00
ZP1	Příčka	101	2,75	3,80	10,45	8,83	2,70	0,00	0,00
D5	Vnitřní dveře	101	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,00	0,00
ZN2	Nosné zdivo	124	3,60	3,80	13,68	13,68	0,14	-0,26	-0,50
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				10,45	10,45	0,28	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				10,45	10,45	0,28	-0,19	-0,54
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdílné teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				-1,04
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$				1,12
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						15	-12	27	1,12
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$				30,24

Místnost: 124		ELEKTROLÉČBA				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$	
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	12,15	3,80	46,17	43,98	0,16	1	7,04
O7	Okno zdvojené	3	1,25	1,75	2,19	6,57	0,90	1	5,91
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]				12,95
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN2	Nosné zdivo	101	7,30	3,80	27,74	19,95	0,14	0,21	0,58
ZP1	Příčka	101	2,05	3,80	7,79	6,17	2,70	0,21	3,43
D5	Vnitřní dveře	101	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,21	0,50
ZP1	Příčka	125	2,50	3,80	9,50	7,68	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	125	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	126	1,15	3,80	4,37	4,37	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	127	0,75	3,80	2,85	2,85	2,70	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				35,2	35,20	0,28	0,21	2,03
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				35,2	35,20	0,28	0,06	0,58
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]				7,12
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]				20,06
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	20,06
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]				682,20

Místnost: 125		ŠATNA				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN2	Nosné zdivo	101	2,50	3,80	9,50	9,50	0,14	0,21	0,27
ZP1	Příčka	124	4,05	3,80	15,39	13,57	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	124	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	125	1,55	3,80	5,89	4,27	2,70	0,00	0,00
D5	Vnitřní dveře	125	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				3,88	3,88	0,28	0,21	0,22
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				3,88	3,88	0,28	0,06	0,06
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]				0,56
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]				0,56
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	0,56
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]				19,09

Místnost: 126		UMYVADLO				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN2	Nosné zdivo	101	1,15	3,80	4,37	4,37	0,14	0,21	0,13
ZP1	Příčka	124	1,15	3,80	4,37	4,37	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	125	1,55	3,80	5,89	4,27	2,70	0,00	0,00
D5	Vnitřní dveře	125	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	127	1,55	3,80	5,89	4,27	2,70	0,00	0,00
D5	Vnitřní dveře	127	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				1,78	1,78	0,28	0,21	0,10
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				1,78	1,78	0,28	0,06	0,03
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty						$H_{T,i,j} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$			0,26
Celková měrná tepelná ztráta prostupem						$H_{T,i} = H_{T,i,e} + H_{T,iue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g} \text{ [W/K]}$			0,26
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	0,26
Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$						$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$			8,77

Místnost: 127		WC				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN2	Nosné zdivo	101	0,75	3,80	2,85	2,85	0,14	0,21	0,08
ZP1	Příčka	101	1,55	3,80	5,89	5,89	2,70	0,21	3,27
ZP1	Příčka	124	0,75	3,80	2,85	2,85	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	126	1,55	3,80	5,89	4,27	2,70	0,00	0,00
D5	Vnitřní dveře	126	0,80	2,02	1,62	1,62	1,50	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				1,16	1,16	0,28	0,06	0,02
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				1,16	1,16	0,28	0,06	0,02
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty						$H_{T,i,j} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$			3,39
Celková měrná tepelná ztráta prostupem						$H_{T,i} = H_{T,i,e} + H_{T,iue} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g} \text{ [W/K]}$			3,39
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	3,39
Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$						$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$			115,41

Místnost: 128		KLUBOVNA				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$	
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	20,8	3,80	79,04	61,52	0,16	1	9,84
O4	Okno zdvojené	4	2,5	1,75	4,38	17,52	0,90	1	15,77
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]				25,61
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN1	Nosné zdivo	101	0,60	3,80	2,28	2,28	0,24	0,21	0,11
ZN2	Nosné zdivo	101	1,80	3,80	6,84	5,02	0,14	0,21	0,14
D6	Vnitřní dveře	101	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,21	0,56
ZN2	Nosné zdivo	121	2,15	3,80	8,17	8,17	0,14	-0,06	-0,07
ZN2	Nosné zdivo	122	4,75	3,80	18,05	18,05	0,14	0,00	0,00
ZN1	Nosné zdivo	129	2,10	3,80	7,98	7,98	0,24	0,00	0,00
ZN2	Nosné zdivo	129	5,75	3,80	21,85	20,03	0,14	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	129	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
ZN2	Nosné zdivo	130	1,85	3,80	7,04	7,04	0,14	0,00	0,00
ZN2	Nosné zdivo	131	1,60	3,80	6,08	6,08	0,14	-0,06	-0,05
ZN2	Nosné zdivo	132	1,40	3,80	5,32	5,32	0,14	0,00	0,00
ZN1	Nosné zdivo	136	0,50	3,80	1,90	1,90	0,24	0,21	0,09
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				112,83	112,83	0,28	0,06	1,86
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				112,83	112,83	0,28	0,21	6,50
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]				9,16
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]				34,77
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	34,77
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]				1182,16

Místnost: 129		SPOLEČENSKÁ MÍSTNOST				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$	
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	6,05	3,80	22,99	21,11	0,16	1	3,38
O5	Okno zdvojené	1	2,5	0,75	1,88	1,88	0,90	1	1,69
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]				5,07
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN1	Nosné zdivo	128	2,10	3,80	7,98	7,98	0,24	0,00	0,00
ZN2	Nosné zdivo	128	5,75	3,80	21,85	20,03	0,14	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	128	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	130	5,10	3,80	19,38	17,56	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	130	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
ZO1	Obvodové zdivo	135	7,05	3,80	26,79	24,97	0,16	0,21	0,82
D6	Vnitřní dveře	135	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,21	0,56
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				34,39	34,39	0,28	0,06	0,57
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				34,39	34,39	0,28	0,21	1,98
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]				3,93
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]				9,00
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	9,00
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]				306,09

Místnost: 130		ŠATNA				$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$	
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	1,85	3,80	7,03	6,09	0,16	1	0,97
O8	Okno zdvojené	1	1,25	0,75	0,94	0,94	0,90	1	0,85
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]				1,82
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	128	1,85	3,80	7,03	7,03	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	129	5,10	3,80	19,38	17,56	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	129	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	131	2,80	3,80	10,64	8,82	2,70	-0,06	-1,40
D6	Vnitřní dveře	131	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,06	-0,16
ZN2	Nosné zdivo	134	2,30	3,80	8,74	8,74	0,14	0,21	0,25
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				34,39	34,39	0,28	0,06	0,57
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				9,43	9,43	0,28	0,21	0,54
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]				-0,20
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]				1,62
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	1,62
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]				55,11

Místnost: 131 SPRCHY $\theta_i = 24^\circ\text{C}$ $\phi_i = 90\%$

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty

ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZP1	Příčka	128	1,60	3,80	6,08	6,08	2,70	0,06	0,97
ZP1	Příčka	130	2,80	3,80	10,64	8,82	2,70	0,06	1,40
D6	Vnitřní dveře	130	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,06	0,16
ZP1	Příčka	132	1,85	3,80	7,03	5,21	2,70	0,06	0,83
D6	Vnitřní dveře	132	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,06	0,16
ZP1	Příčka	133	0,75	3,80	2,85	2,85	2,70	0,06	0,45
ZN2	Nosné zdivo	134	1,60	3,80	6,08	6,08	0,14	0,26	0,23
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				34,39	34,39	0,28	0,06	0,57
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				4,48	4,48	0,28	0,26	0,33

Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdílné teploty $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K] **5,09**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K] **5,09**

Návrhová ztráta prostupem

	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
	24	-12	36	5,09

Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti} $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W] **183,31**

Místnost: 132 UMYVADLO $\theta_i = 22^\circ\text{C}$ $\phi_i = 60\%$

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty

ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN2	Nosné zdivo	101	1,85	3,80	7,03	7,03	0,14	0,21	0,20
ZP1	Příčka	128	1,40	3,80	5,32	-5,51	2,70	0,00	0,00
ZP1	Příčka	131	2,85	3,80	10,83	9,01	2,70	-0,06	-1,43
D6	Vnitřní dveře	131	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,06	-0,16
ZP1	Příčka	133	1,40	3,80	5,32	3,50	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	133	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				34,39	34,39	0,28	0,06	0,57
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				2,62	2,62	0,28	0,21	0,15

Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdílné teploty $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K] **-0,67**

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K] **-0,67**

Návrhová ztráta prostupem

	$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
	22	-12	34	-0,67

Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti} $\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W] **-22,84**

Místnost: 133		WC		$\theta_i = 22^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$			
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN2	Nosné zdivo	101	0,75	3,80	2,85	2,85	0,14	0,21	0,08
ZP1	Příčka	131	0,75	3,80	2,85	-2,47	2,70	-0,06	0,39
ZP1	Příčka	132	1,40	3,80	5,32	3,50	2,70	0,00	0,00
D6	Vnitřní dveře	132	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	0,00	0,00
ZP1	Příčka	134	1,40	3,80	5,32	5,32	2,70	0,21	2,96
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				34,39	34,39	0,28	0,06	0,57
P3	Podlaha PVC+Stropní kce				1,08	1,08	0,28	0,21	0,06
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty						$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$			4,06
Celková měrná tepelná ztráta prostupem						$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$			4,06
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						22	-12	34	4,06
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}						$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$			138,05

Místnost: 134		VÝTAH		$\theta_i = 15^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$			
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO1	Obvodové zdivo	1	3	3,80	11,40	11,40	0,16	1	1,82
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí						$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k \text{ [W/K]}$			1,82
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZN2	Nosné zdivo	101	3,00	3,80	11,40	9,25	0,14	0,00	0,00
D3	Dveře výtah	101	1,00	2,15	2,15	2,15	1,50	0,00	0,00
ZN2	Nosné zdivo	130	2,00	3,80	7,60	7,60	0,14	-0,21	-0,22
ZN2	Nosné zdivo	131	1,45	3,80	5,51	5,51	0,14	-0,26	-0,20
ZN2	Nosné zdivo	133	1,40	3,80	5,32	5,32	0,14	-0,21	-0,15
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty						$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$			-0,58
Celková měrná tepelná ztráta prostupem						$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} \text{ [W/K]}$			1,25
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						15	-12	27	1,25
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}						$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e}) \text{ [W]}$			33,68

Místnost: 135		SCHODIŠTĚ				$\theta_i = 15^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$	
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO2	Obvodové zdivo	1	11,1	3,80	42,18	40,16	0,24	1	9,64
D1	Vchodové dveře	1	1	2,02	2,02	2,02	1,50	1	3,03
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]				12,67
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZO1	Obvodové zdivo	128	0,50	3,80	1,90	1,90	0,16	-0,21	-0,06
ZO1	Obvodové zdivo	129	7,05	3,80	26,79	24,97	0,16	-0,21	-0,82
D6	Vnitřní dveře	129	0,90	2,02	1,82	1,82	1,50	-0,21	-0,56
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]				-1,45
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		18,15	0,32	5,81	1,45	0,23	1,00	0,33
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]				1,93
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]				13,16
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						15	-12	27	13,16
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]				355,20

Místnost: 136		SCHODIŠTĚ				$\theta_i = 15^\circ\text{C}$		$\phi_i = 60\%$	
Tepelné ztráty přímo do okolního prostředí									
ozn. kce	název	počet	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
ZO2	Obvodové zdivo	1	11,1	3,80	42,18	40,16	0,24	1	9,64
D1	Vchodové dveře	1	1	2,02	2,02	2,02	1,50	1	3,03
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]				12,67
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
ozn. kce	název	místnost	šířka	výška	plocha	A_k	U_{kc}	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
ZO1	Obvodové zdivo	102	3,00	3,80	11,40	11,40	0,16	-0,38	-0,70
ZO1	Obvodové zdivo	103	3,75	3,80	14,25	14,25	0,16	-0,26	-0,60
Celk. měrná tep. ztráta z prostor vytápěných na rozdíl. teploty					$H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]				-1,30
Tepelná ztráta zeminou									
ozn. Kce	Popis		A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
P2	Ker. dlažba + zemina		17,54	0,32	5,61	1,45	0,23	1,00	0,33
Celková měrná tepelná ztráta zeminou					$H_{T,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]				1,87
Celková měrná tepelná ztráta prostupem					$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$ [W/K]				13,24
Návrhová ztráta prostupem									
						$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$
						15	-12	27	13,24
Návrhová ztráta prostupem Φ_{Ti}					$\Phi_{Ti} = H_{T,i} \cdot (\Phi_{T,i} + \Phi_{T,e})$ [W]				357,38

3 Tepelné zisky

3.1 Tepelné zisky okny

Osluněná část okna:

$$S_{os} = [I_a - (e_1 - f)] \cdot [I_b - (e_2 - g)] \quad [\text{m}^2]$$

I_a	výška zasklení	[m]
I_b	šířka zasklení	[m]
f	odstup od svislé stínící překážky (šířka rámu)	[m]
g	odstup od vodorovné stínící překážky (šířka rámu)	[m]
c	hloubka okna (venkovní ostění, svislý slunolam)	[m]
d	hloubka okna (venkovní nadpraží, balkon, vodorovný slunolam)	[m]

Svislý stín:

$$e_1 = d \cdot \frac{\tan h}{\cos |\alpha - \gamma|} \quad [\text{m}]$$

Vodorovný stín:

$$e_2 = c \cdot \tan |\alpha - \gamma| \quad [\text{m}]$$

h	výška slunce	[°]
α	sluneční azimut	[°]
γ	azimut stěny	[°]

Pozn.: Pokud je délka stínu $e_1(e_2)$ menší než $f(g)$, znamená to, že stín dopadá přímo na rám, v tomto případě se stín nezapočte. Pokud je rozdíl azimutů stěny a slunce $|\alpha - \gamma| > 90^\circ$, je celé okno ve stínu a osluněná plocha okna se rovná nule.

3.2 Tepelné zisky radiací pro jedno okno:

$$Q_{or} = [S_{os} \cdot I_o \cdot c_o \cdot (S_o - S_{os}) \cdot I_{odif}] \cdot s \quad [\text{W}]$$

c_o	korekce na čistotu atmosféry	[-]
I_o	celková intenzita radiace (globální záření) procházející oknem	[W/m ²]
I_{odif}	intenzita difuzní radiace procházející oknem	[W/m ²]
s	stínící součinitel	[-]
S_o	plocha zasklení jednoho okna	[m ²]

3.3 Tepelné zisky oken konvekci:

$$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (t_e - t_i) \quad [\text{W}]$$

t_e	teplota exteriéru	[°C]
t_i	teplota interiéru	[°C]
U_o	součinitel prostupu tepla oknem	[W/m ² K]
S_{ok}	plocha okna	[m ²]

3.4 Celková tepelná zátěž okny:

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

3.5 Tepelné zisky vnějších stěn

Středně těžká stěna:

$$Q_s = U_s \cdot S_s \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{rm})] \quad [\text{W}]$$

t_{rm} průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin $[\text{°C}]$
 $t_{r\psi}$ rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve $[\text{°C}]$
 U_s součinitel prostupu tepla stěnou $[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$
 S_s plocha stěny $[\text{m}^2]$
 m součinitel zmenšení teplotního kolísání $[-]$

$$m = \frac{1 + 7,6 \cdot \delta}{2500^\delta}$$
 δ tloušťka stěny $[\text{m}]$
 ψ fázové posunutí teplotních kmitů $[\text{h}]$

$$\psi = 32 \delta - 0,5$$

3.6 Tepelné zisky vnitřních stěn

$$Q_{si} = U_s \cdot S_s \cdot (t_{io} - t_i) \quad [\text{W}]$$

t_{io} teplota na druhé straně stěny $[\text{°C}]$

3.7 Tepelné zisky od lidí

$$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i) \quad [\text{W}]$$

n_l počet osob $[\text{os}]$

3.8 Tepelné zisky od svítidel

$$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2 \quad [\text{W}]$$

S_s podlahová plocha zmenšená o osvětlenou plochu oknem $[\text{m}^2]$
 P_s výkon osvětlení $[\text{W}/\text{m}^2]$
 c_1 součinitel současnosti $[-]$
 c_2 zbytkový součinitel 1, při odsávání vzduchu z okolí svítidel 0,7 $[-]$

3.9 Vodní zisky

$$Q_l = n_l \cdot m_l \quad [\text{g}/\text{h}]$$

m_l produkce vodní páry na jednu osobu $[\text{g}/\text{os} \cdot \text{h}]$

Pro místnost 102 - Bazén bude dále uvažována:

3.10 Zátěž citelným teplem od přestupu tepla mezi vodní hladinou a vzduchem

$$Q_{hl} = \alpha \cdot S_{hl} \cdot \Delta t \quad [\text{W}]$$

α součinitel přestupu tepla mezi vodní hladinou a vzduchem $[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$
 S_{hl} plocha hladiny $[\text{m}^2]$

3.11 Zátěž vázaným teplem

$$Q_l = \dot{M}_w \cdot l \quad [\text{W}]$$

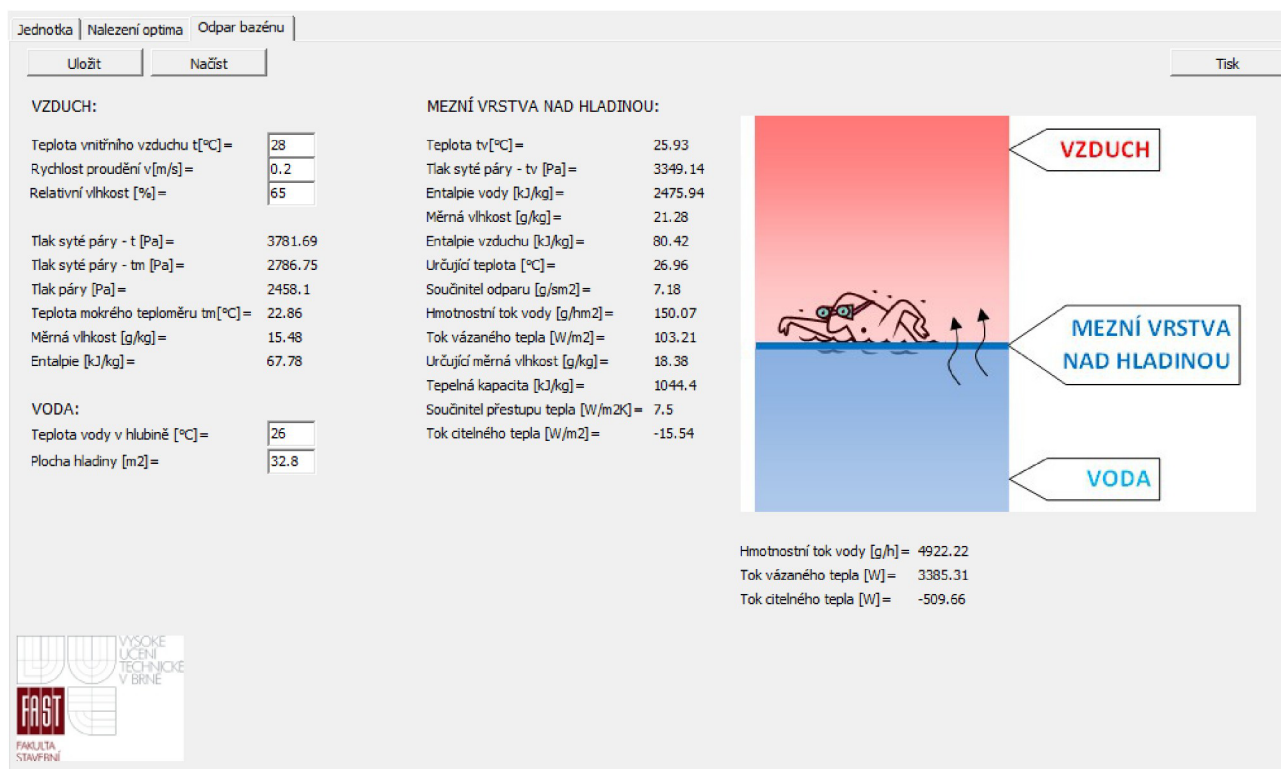
\dot{M}_w množství odpařené vody $[\text{g}/\text{h}]$
 l výparné teplo vody (2,3MJ/kg) $[\text{MJ}/\text{kg}]$

3.12 Vodní zisky z odparu z vodní hladiny

V teoretické části jsou uvedeny různé metody výpočtu:

- Výpočet podle VDI 2089 (starší vydání)
- Výpočet podle VDI 2089 (nové vydání)
- Výpočet podle L2
- Výpočet podle L.Oppla
- Zjednodušený výpočet využívající empirických závislostí
- Výpočet pomocí programu Teruna v1.5b, modul Bazény (Odpar bazénu)

Pro účely této práce byly převzaty výsledky z programu Teruna v1.5b.



Jednotka | Nalezení optima | Odpar bazénu | Uložit | Načíst | Tisk

VZDUCH:

Teplota vnitřního vzduchu t [°C] =	28
Rychlost proudění v [m/s] =	0.2
Relativní vlhkost [%] =	65
Tlak syté páry - t [Pa] =	3781.69
Tlak syté páry - t_m [Pa] =	2786.75
Tlak páry [Pa] =	2458.1
Teplota mokrého teploměru t_m [°C] =	22.86
Měrná vlhkost [g/kg] =	15.48
Entalpie [kJ/kg] =	67.78

VODA:

Teplota vody v hlubině [°C] =	26
Plocha hladiny [m ²] =	32.8

MEZNÍ VRSTVA NAD HLADINOU:

Teplota t_v [°C] =	25.93
Tlak syté páry - t_v [Pa] =	3349.14
Entalpie vody [kJ/kg] =	2475.94
Měrná vlhkost [g/kg] =	21.28
Entalpie vzduchu [kJ/kg] =	80.42
Určující teplota [°C] =	26.96
Součinitel odparu [g/sm ²] =	7.18
Hmotnostní tok vody [g/hm ²] =	150.07
Tok vázaného tepla [W/m ²] =	103.21
Určující měrná vlhkost [g/kg] =	18.38
Tepelná kapacita [kJ/kg] =	1044.4
Součinitel přestupu tepla [W/m ² K] =	7.5
Tok citelného tepla [W/m ²] =	-15.54

Hmotnostní tok vody [g/h] = 4922.22
 Tok vázaného tepla [W] = 3385.31
 Tok citelného tepla [W] = -509.66

VZDUCH
 MEZNÍ VRSTVA NAD HLADINOU
 VODA

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
 FAST
 FAKULTA STAVEBNÍ

Obr. 10: Odpar vody z vodní hladiny - software Teruna v1.5b

Hodnoty jsou použity v dalším výpočtu, viz. tepelné zisky, místnost bazén.

Místnost: 101		HALA										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\varphi_i = 60\%$		$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$		
Osluněná část okna:				Orientace:		Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$l_o = 539$	$l_{odif} = 100$							
ozn. kce	název	U_o	Ks	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s		
D2	Vchodové dveře	1,5	1	7,13	6,06	1,81	2,61	2,26	0,12	0,12	0,30	2,75	1,88	0,05	1,15	0,90		
Teplný zisk sluneční radiací pro jedno okno:						$Q_{or} = [S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]										$Q_{or} = 1393,0$		
Teplný zisk oknem konvekcí:						$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]										$Q_{ok} = 309,1$		
ozn. kce	název	U_o	Ks	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s		
D2	Vchodové dveře	1,5	1	7,13	6,06	0,00	2,61	2,26	0,12	0,12	0,30	5,00	3,42	0,05	1,15	0,90		
Teplný zisk sluneční radiací pro jedno okno:						$Q_{or} = [S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]										$Q_{or} = 545,4$		
Teplný zisk oknem konvekcí:						$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]										$Q_{ok} = 309,1$		
ozn. kce	název	U_o	Ks	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s		
O7	Okno zdvojené	0,9	1	2,19	1,86	1,27	1,51	1,01	0,12	0,12	0,30	0,30	0,21	0,05	1,15	0,90		
Teplný zisk sluneční radiací pro jedno okno:						$Q_{or} = [S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]										$Q_{or} = 760,7$		
Teplný zisk oknem konvekcí:						$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]										$Q_{ok} = 57,0$		
Celková tepelná zátěž okny:						$Q_o = (Q_{or} + Q_{ok}) \cdot n$ [W]										$Q_o = 3374,3$		
Tepelná zátěž stěn:						$Q_s = U_s \cdot S_s \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{m})]$ [W]										$Q_s = 1,9$		
Tepelná zátěž vnitřních stěn:						$Q_{si} = U_s \cdot S_s \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]										$Q_{si} = 10,3$		
ozn. kce	název	U_s	S_s	t_{io}	Q_{si}													
ZN2	Nosné zdivo	0,14	21,24	28	5,9													
ZN2	Nosné zdivo	0,14	15,58	28	4,4													
Produkce tepla od lidí:				osoby: 3		$Q_i = n_i \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]										$Q_i = 186,0$		
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} = 766,3$		
				$S_s = 102,2$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,5$	$c_2 = 1$											
Vodní zisky:				$m_{lw} = 107$		$M_w = n_i \cdot m_{lw}$ [g/s]										$M_w = 321,0$		
Celková tepelná zátěž:						$Q_l = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_i + Q_{sv}$ [W]										$Q_l = 4338,7$		

Místnost: 102		BAZÉN										$\theta_i = 28^\circ\text{C}$		$\varphi_i = 65\%$		$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$		
Osluněná část okna:				Orientace:		V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$							
ozn. kce	název	U_o	Ks	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s		
O6	Okno zdvojené	0,9	3	6,88	5,85	4,23	2,51	2,26	0,12	0,12	0,30	1,40	0,65	0,01	1,15	0,15		
Teplný zisk sluneční radiací pro jedno okno:						$Q_{or} = [S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]										$Q_{or} = 375,3$		
Teplný zisk oknem konvekcí:						$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]										$Q_{ok} = 84,8$		
Celková tepelná zátěž okny:						$Q_o = (Q_{or} + Q_{ok}) \cdot n$ [W]										$Q_o = 1380,3$		
Tepelná zátěž stěn:						$Q_s = U_s \cdot S_s \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{m})]$ [W]										$Q_s = 5,3$		
Tepelná zátěž vnitřních stěn:						$Q_{si} = U_s \cdot S_s \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]										$Q_{si} = 0,0$		
Produkce tepla od lidí:				osoby: 10		$Q_i = n_i \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]										$Q_i = 496,0$		
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} = 1118,6$		
				$S_s = 149,2$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,5$	$c_2 = 1$											
Tok vázaného tepla:						Software Teruna 1.5b										$Q_v = 3385,3$		
Tok citelného tepla:						Software Teruna 1.5b										$Q_c = -509,7$		
Vodní zisky od lidí:				$m_{lw} = 107$		$M_{lw} = n_i \cdot m_{lw}$ [g/h]										$M_w = 1070,0$		
Vodní zisky od bazénu:				$m_{bw} = 4922$												$M_{bw} = 4922,0$		
Vodní zisky celkem:																$M_w = 5992,0$		
Celková tepelná zátěž:						$Q_l = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_i + Q_{sv}$ [W]										$Q_l = 5875,8$		

Místnost: 103				MASÁŽE								$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$		$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:				Orientace:				Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$l_o = 539$	$l_{odif} = 100$				
ozn. kce	název	U_o	K_s	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s	
O10	Okno zdvojené	0,9	1	1,56	1,33	0,82	1,01	1,01	0,12	0,12	0,30	0,30	0,21	0,05	1,15	0,15	
Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno:						$Q_{or} = [S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]										$Q_{or} = 84,1$	
Tepelný zisk oknem konvekci:						$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]										$Q_{ok} = 40,6$	
Celková tepelná zátěž okny:						$Q_o = (Q_{or} + Q_{ok}) \cdot n$ [W]										$Q_o = 124,6$	
Tepelná zátěž stěn:						$Q_s = U_s \cdot S \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{rm})]$ [W]										$Q_s = 4,1$	
Tepelná zátěž vnitřních stěn:						$Q_{si} = U_s \cdot S \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]										$Q_{si} = 75,9$	
ozn. kce	název	U_s	S_s	t_{io}	Q_{si}												
ZN2	Nosné zdivo	0,14	11,97	28	3,4												
ZP1	Příčka	2,7	12,43	28	67,1												
D6	Vnitřní dveře	1,5	1,82	28	5,5												
Produkce tepla od lidí:				osoby: 3		$Q_l = n \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]						$Q_l = 186,0$					
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]						$Q_{sv} = 88,6$					
				$S_s = 11,81$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,5$	$c_2 = 1$										
Vodní zisky:				$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]						$M_w = 321,0$					
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]						$Q_L = 479,3$					

Místnost: 104				CHODBA								$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$		$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:				Orientace:				V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$				
ozn. kce	název	U_o	K_s	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s	
O3	Okno zdvojené	0,9	3	3,75	3,19	1,56	1,26	2,26	0,12	0,12	0,30	1,40	0,65	0,01	1,15	0,15	
Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno:						$Q_{or} = [S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]										$Q_{or} = 153,5$	
Tepelný zisk oknem konvekci:						$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]										$Q_{ok} = 53,0$	
Celková tepelná zátěž okny:						$Q_o = (Q_{or} + Q_{ok}) \cdot n$ [W]										$Q_o = 619,6$	
Tepelná zátěž stěn:						$Q_s = U_s \cdot S \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{rm})]$ [W]										$Q_s = 13,2$	
Tepelná zátěž vnitřních stěn:						$Q_{si} = U_s \cdot S \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]										$Q_{si} = 27,4$	
ozn. kce	název	U_s	S_s	t_{io}	Q_{si}												
ZP1	Příčka	2,7	4,07	28	22,0												
D6	Vnitřní dveře	1,5	1,82	28	5,5												
Produkce tepla od lidí:				osoby: 2		$Q_l = n \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]						$Q_l = 124,0$					
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]						$Q_{sv} = 184,4$					
				$S_s = 24,59$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,5$	$c_2 = 1$										
Vodní zisky:				$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]						$M_w = 214,0$					
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]						$Q_L = 968,6$					

Místnost: 105				ÚKLID								$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$		$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:				Orientace:		V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$						
ozn. kce	název	U_o	K_s	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s	
0	Bez oken	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno:						$Q_{or} = [S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]										$Q_{or} = 0,0$	
Tepelný zisk oknem konvekcí:						$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]										$Q_{ok} = 0,0$	
Celková tepelná zátěž okny:						$Q_o = (Q_{or} + Q_{ok}) \cdot n$ [W]										$Q_o = 0,0$	
Tepelná zátěž stěn:						$Q_s = U_s \cdot S_s \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{m})]$ [W]										$Q_s = 2,6$	
Tepelná zátěž vnitřních stěn:						$Q_{si} = U_s \cdot S_s \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]										$Q_{si} = 0,0$	
Produkce tepla od lidí:				osoby: 1		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]										$Q_l = 62,0$	
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} = 10,7$	
		$S_s = 3,55$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,2$	$c_2 = 1$												
Vodní zisky:				$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]										$M_w = 107,0$	
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]										$Q_L = 75,2$	

Místnost: 106				WC								$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$		$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:				Orientace:		V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$						
Produkce tepla od lidí:				osoby: 1		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]										$Q_l = 62,0$	
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} = 8,1$	
		$S_s = 1,81$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,3$	$c_2 = 1$												
Vodní zisky:				$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]										$M_w = 107,0$	
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]										$Q_L = 70,1$	

Místnost: 107				SPRCHY								$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\phi_i = 90\%$		$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:				Orientace:		V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$						
Produkce tepla od lidí:				osoby: 2		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]										$Q_l = 124,0$	
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} = 84,8$	
		$S_s = 7,07$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,8$	$c_2 = 1$												
Vodní zisky:				$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]										$M_w = 214,0$	
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]										$Q_L = 208,8$	

Místnost: 108				ŠATNA ŽENY								$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$		$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:				Orientace:		V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$						
Produkce tepla od lidí:				osoby: 4		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]										$Q_l = 248,0$	
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} = 130,5$	
		$S_s = 8,7$	$P_s = 15$	$c_1 = 1$	$c_2 = 1$												
Vodní zisky:				$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]										$M_w = 428,0$	
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]										$Q_L = 378,5$	

Místnost: 109				ŠATNA MUŽI								$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\phi_i = 80\%$		$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:				Orientace:		V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$						
Produkce tepla od lidí:				osoby: 4		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]										$Q_l = 248,0$	
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} = 129,0$	
		$S_s = 8,6$	$P_s = 15$	$c_1 = 1$	$c_2 = 1$												
Vodní zisky:				$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]										$M_w = 428,0$	
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]										$Q_L = 377,0$	

Místnost: 110		ŠATNA OBSLUHA				$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 80\%$	$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$
Osluněná část okna:		Orientace:	V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$
Teplotná zátěž vnitřních stěn:		$Q_{si} = U_s \cdot S_s \cdot (t_{io} - t_i) \text{ [W]}$						$Q_{si} = 118,8$
ozn. kce	název	U_s	S_s	t_{io}	Q_{si}			
ZP1	Příčka	2,7	22,00	28	118,8			
Produkce tepla od lidí:		osoby: 2		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i) \text{ [W]}$			$Q_l = 124,0$	
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2 \text{ [W]}$						$Q_{sv} = 40,7$
		$S_s = 5,42$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,5$	$c_2 = 1$			
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw} \text{ [g/h]}$			$M_w = 214,0$	
Celková teplotná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv} \text{ [W]}$						$Q_L = 283,5$

Místnost: 111		CHODBA				$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 80\%$	$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$
Osluněná část okna:		Orientace:	V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$
Teplotná zátěž vnitřních stěn:		$Q_{si} = U_s \cdot S_s \cdot (t_{io} - t_i) \text{ [W]}$						$Q_{si} = 54,4$
ozn. kce	název	U_s	S_s	t_{io}	Q_{si}			
ZP1	Příčka	2,7	10,07	28	54,4			
Produkce tepla od lidí:		osoby: 1		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i) \text{ [W]}$			$Q_l = 62,0$	
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2 \text{ [W]}$						$Q_{sv} = 24,8$
		$S_s = 3,3$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,5$	$c_2 = 1$			
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw} \text{ [g/h]}$			$M_w = 107,0$	
Celková teplotná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv} \text{ [W]}$						$Q_L = 141,1$

Místnost: 112		WC				$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 80\%$	$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$
Osluněná část okna:		Orientace:	V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$
Produkce tepla od lidí:		osoby: 1		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i) \text{ [W]}$			$Q_l = 62,0$	
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2 \text{ [W]}$						$Q_{sv} = 5,8$
		$S_s = 1,28$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,3$	$c_2 = 1$			
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw} \text{ [g/h]}$			$M_w = 107,0$	
Celková teplotná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv} \text{ [W]}$						$Q_L = 67,8$

Místnost: 113		SPRCHY				$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 90\%$	$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$
Osluněná část okna:		Orientace:	V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$
Produkce tepla od lidí:		osoby: 1		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i) \text{ [W]}$			$Q_l = 62,0$	
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2 \text{ [W]}$						$Q_{sv} = 34,1$
		$S_s = 2,84$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,8$	$c_2 = 1$			
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw} \text{ [g/h]}$			$M_w = 107,0$	
Celková teplotná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv} \text{ [W]}$						$Q_L = 96,1$

Místnost: 114		WC				$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 80\%$	$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$
Osluněná část okna:		Orientace:	V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$l_o = 481$	$l_{odif} = 100$
Produkce tepla od lidí:		osoby: 2		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i) \text{ [W]}$			$Q_l = 124,0$	
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2 \text{ [W]}$						$Q_{sv} = 7,2$
		$S_s = 1,59$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,3$	$c_2 = 1$			
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw} \text{ [g/h]}$			$M_w = 214,0$	
Celková teplotná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv} \text{ [W]}$						$Q_L = 131,2$

Místnost: 115		SPRCHY										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 90\%$	$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$
Osluněná část okna:		Orientace:		V	h= 25	$\alpha= 88$	$\gamma= 90$	$l_o= 481$	$l_{odif}= 100$					
Produkce tepla od lidí:		osoby: 4		$Q_l=n_l \cdot 6,2 \cdot (36-t_l)$ [W]								$Q_l=$	248,0	
Teplná produkce svítidel:		$Q_{sv}=S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]								$Q_{sv}=$	77,6			
	$S_s= 6,47$	$P_s= 15$	$c_1= 0,8$	$c_2= 1$										
Vodní zisky:		$m_{lw}= 107$		$M_w=n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]								$M_w=$	428,0	
Celková tepelná zátěž:		$Q_L=Q_o+Q_s+Q_{si}+Q_l+Q_{sv}$ [W]								$Q_L=$	325,6			

Místnost: 116		OBSLUHA										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 80\%$	$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$
Osluněná část okna:		Orientace:		V	h= 25	$\alpha= 88$	$\gamma= 90$	$l_o= 481$	$l_{odif}= 100$					
Produkce tepla od lidí:		osoby: 2		$Q_l=n_l \cdot 6,2 \cdot (36-t_l)$ [W]								$Q_l=$	124,0	
Teplná produkce svítidel:		$Q_{sv}=S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]								$Q_{sv}=$	20,3			
	$S_s= 2,71$	$P_s= 15$	$c_1= 0,5$	$c_2= 1$										
Vodní zisky:		$m_{lw}= 107$		$M_w=n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]								$M_w=$	214,0	
Celková tepelná zátěž:		$Q_L=Q_o+Q_s+Q_{si}+Q_l+Q_{sv}$ [W]								$Q_L=$	144,3			

Místnost: 117		ŠATNA ŽENY										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 80\%$	$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$
Osluněná část okna:		Orientace:		V	h= 25	$\alpha= 88$	$\gamma= 90$	$l_o= 481$	$l_{odif}= 100$					
Produkce tepla od lidí:		osoby: 6		$Q_l=n_l \cdot 6,2 \cdot (36-t_l)$ [W]								$Q_l=$	372,0	
Teplná produkce svítidel:		$Q_{sv}=S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]								$Q_{sv}=$	213,5			
	$S_s= 14,23$	$P_s= 15$	$c_1= 1$	$c_2= 1$										
Vodní zisky:		$m_{lw}= 107$		$M_w=n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]								$M_w=$	642,0	
Celková tepelná zátěž:		$Q_L=Q_o+Q_s+Q_{si}+Q_l+Q_{sv}$ [W]								$Q_L=$	585,5			

Místnost: 118		SPRCHY ŽENY										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 90\%$	$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$		
Osluněná část okna:		Orientace:		V	h= 25	$\alpha= 88$	$\gamma= 90$	$l_o= 481$	$l_{odif}= 100$							
ozn. kce	název	U_o	K_s	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s
0	Bez oken	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno:		$Q_{or}=[S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]								$Q_{or}=$	0,0					
Tepelný zisk oknem konvekcí:		$Q_{ok}=S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]								$Q_{ok}=$	0,0					
Celková tepelná zátěž okny:		$Q_o=(Q_{or}+Q_{ok}) \cdot n$ [W]								$Q_o=$	0,0					
Tepelná zátěž stěn:		$Q_s=U_s \cdot S \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{m})]$ [W]								$Q_s=$	2,7					
Tepelná zátěž vnitřních stěn:		$Q_{si}=U_s \cdot S \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]								$Q_{si}=$	0,0					
Produkce tepla od lidí:		osoby: 4		$Q_l=n_l \cdot 6,2 \cdot (36-t_l)$ [W]								$Q_l=$	248,0			
Teplná produkce svítidel:		$Q_{sv}=S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]								$Q_{sv}=$	72,5					
	$S_s= 6,04$	$P_s= 15$	$c_1= 0,8$	$c_2= 1$												
Vodní zisky:		$m_{lw}= 107$		$M_w=n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]								$M_w=$	428,0			
Celková tepelná zátěž:		$Q_L=Q_o+Q_s+Q_{si}+Q_l+Q_{sv}$ [W]								$Q_L=$	323,2					

Místnost: 119		WC										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\varphi_i = 60\%$		$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:				Orientace:		V	h= 25	$\alpha = 88$		$\gamma = 90$		$l_o = 481$		$l_{odif} = 100$			
ozn. kce	název	U_o	K_s	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s	
0	Bez oken	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Teplný zisk sluneční radiací pro jedno okno:						$Q_{or} = [S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]										$Q_{or} = 0,0$	
Teplný zisk oknem konvekcí:						$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]										$Q_{ok} = 0,0$	
Celková tepelná zátěž okny:						$Q_o = (Q_{or} + Q_{ok}) \cdot n$ [W]										$Q_o = 0,0$	
Tepelná zátěž stěn:						$Q_s = U_s \cdot S \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{m})]$ [W]										$Q_s = 0,6$	
Tepelná zátěž vnitřních stěn:						$Q_{si} = U_s \cdot S \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]										$Q_{si} = 0,0$	
Produkce tepla od lidí:						osoby: 2 $Q_l = n \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]										$Q_l = 124,0$	
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} = 6,0$	
		$S_s = 1,34$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,3$	$c_2 = 1$												
Vodní zisky:						$m_{lw} = 107$ $M_w = n \cdot m_{lw}$ [g/h]										$M_w = 214,0$	
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]										$Q_L = 130,6$	

Místnost: 120		WC										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\varphi_i = 60\%$		$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:				Orientace:		V	h= 25	$\alpha = 88$		$\gamma = 90$		$l_o = 481$		$l_{odif} = 100$			
Produkce tepla od lidí:						osoby: 2 $Q_l = n \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]										$Q_l = 124,0$	
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} = 12,5$	
		$S_s = 1,67$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,5$	$c_2 = 1$												
Vodní zisky:						$m_{lw} = 107$ $M_w = n \cdot m_{lw}$ [g/h]										$M_w = 214,0$	
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]										$Q_L = 136,5$	

Místnost: 121		SPRCHY MUŽI										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\varphi_i = 90\%$		$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:				Orientace:		V	h= 25	$\alpha = 88$		$\gamma = 90$		$l_o = 481$		$l_{odif} = 100$			
ozn. kce	název	U_o	K_s	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s	
0	Bez oken	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Teplný zisk sluneční radiací pro jedno okno:						$Q_{or} = [S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]										$Q_{or} = 0,0$	
Teplný zisk oknem konvekcí:						$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]										$Q_{ok} = 0,0$	
Celková tepelná zátěž okny:						$Q_o = (Q_{or} + Q_{ok}) \cdot n$ [W]										$Q_o = 0,0$	
Tepelná zátěž stěn:						$Q_s = U_s \cdot S \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{m})]$ [W]										$Q_s = 0,6$	
Tepelná zátěž vnitřních stěn:						$Q_{si} = U_s \cdot S \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]										$Q_{si} = 0,0$	
Produkce tepla od lidí:						osoby: 4 $Q_l = n \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]										$Q_l = 248,0$	
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} = 77,0$	
		$S_s = 6,42$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,8$	$c_2 = 1$												
Vodní zisky:						$m_{lw} = 107$ $M_w = n \cdot m_{lw}$ [g/h]										$M_w = 428,0$	
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]										$Q_L = 325,6$	

Místnost: 122		ŠATNA MUŽI										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\varphi_i = 90\%$		$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:				Orientace:		V	h= 25	$\alpha = 88$		$\gamma = 90$		$l_o = 481$		$l_{odif} = 100$			
Produkce tepla od lidí:						osoby: 6 $Q_l = n \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]										$Q_l = 372,0$	
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} = 180,5$	
		$S_s = 12,03$	$P_s = 15$	$c_1 = 1$	$c_2 = 1$												
Vodní zisky:						$m_{lw} = 107$ $M_w = n \cdot m_{lw}$ [g/h]										$M_w = 642,0$	
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]										$Q_L = 552,5$	

Místnost: 123		ÚKLID				$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 60\%$	$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:		Orientace:	Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$l_o = 539$	$l_{odif} = 100$	
Teplotná zátěž stěn:		$Q_s = U_s \cdot S \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{mm})]$ [W]						$Q_s =$	5,3
Teplotná zátěž vnitřních stěn:		$Q_{si} = U_s \cdot S \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]						$Q_{si} =$	0,0
Produkce tepla od lidí:		osoby: 1		$Q_i = n_i \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]				$Q_i =$	62,0
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]						$Q_{sv} =$	31,4
		$S_s = 10,45$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,2$	$c_2 = 1$				
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_i \cdot m_{lw}$ [g/h]				$M_w =$	107,0
Celková teplotná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_i + Q_{sv}$ [W]						$Q_L =$	98,7

Místnost: 124		ELEKTROLÉČBA										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 60\%$	$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$		
Osluněná část okna:		Orientace:		Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$l_o = 539$	$l_{odif} = 100$							
ozn. kce	název	U_o	Ks	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s
O7	Okno zdvojené	0,9	3	2,19	1,86	1,27	1,51	1,01	0,12	0,12	0,30	0,30	0,21	0,05	1,15	0,90
Teplotný zisk sluneční radiací pro jedno okno:		$Q_{or} = [S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]										$Q_{or} =$	760,7			
Teplotný zisk oknem konvekci:		$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]										$Q_{ok} =$	57,0			
Celková teplotná zátěž okny:		$Q_o = (Q_{or} + Q_{ok}) \cdot n$ [W]										$Q_o =$	2453,0			
Teplotná zátěž stěn:		$Q_s = U_s \cdot S \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{mm})]$ [W]										$Q_s =$	17,4			
Teplotná zátěž vnitřních stěn:		$Q_{si} = U_s \cdot S \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]										$Q_{si} =$	0,0			
Produkce tepla od lidí:		osoby: 3		$Q_i = n_i \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]				$Q_i =$	186,0							
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]										$Q_{sv} =$	528,0			
		$S_s = 35,2$	$P_s = 15$	$c_1 = 1$	$c_2 = 1$											
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_i \cdot m_{lw}$ [g/h]				$M_w =$	321,0							
Celková teplotná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_i + Q_{sv}$ [W]										$Q_L =$	3184,4			

Místnost: 125		ŠATNA				$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 60\%$	$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:		Orientace:		Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$l_o = 539$	$l_{odif} = 100$
Produkce tepla od lidí:		osoby: 2		$Q_i = n_i \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]				$Q_i =$	124,0
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]						$Q_{sv} =$	46,6
		$S_s = 3,88$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,8$	$c_2 = 1$				
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_i \cdot m_{lw}$ [g/h]				$M_w =$	214,0
Celková teplotná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_i + Q_{sv}$ [W]						$Q_L =$	170,6

Místnost: 126		UMYVADLO				$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\phi_i = 60\%$	$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:		Orientace:		Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$l_o = 539$	$l_{odif} = 100$
Produkce tepla od lidí:		osoby: 1		$Q_i = n_i \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]				$Q_i =$	62,0
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]						$Q_{sv} =$	21,4
		$S_s = 1,78$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,8$	$c_2 = 1$				
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_i \cdot m_{lw}$ [g/h]				$M_w =$	107,0
Celková teplotná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_i + Q_{sv}$ [W]						$Q_L =$	83,4

Místnost: 127		WC				$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\varphi_i = 60\%$	$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$	
Osluněná část okna:		Orientace:		Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$I_o = 539$	$I_{odif} = 100$
Produkce tepla od lidí:		osoby: 1		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_l) \text{ [W]}$				$Q_l = 62,0$	
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2 \text{ [W]}$				$Q_{sv} = 5,2$			
		$S_s = 1,16$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,3$	$c_2 = 1$				
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw} \text{ [g/s]}$				$M_w = 107,0$	
Celková tepelná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv} \text{ [W]}$				$Q_L = 67,2$			

Místnost: 128		KLUBOVNA										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\varphi_i = 60\%$	$\theta_e = 41,7^\circ\text{C}$		
Osluněná část okna:		Orientace:		V	h= 25	$\alpha = 88$	$\gamma = 90$	$I_o = 481$	$I_{odif} = 100$							
ozn. kce	název	U_o	K_s	S_{ok}	S_o	S_{os}	I_a	I_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s
O4	Okno zdvojené	0,9	3	4,38	3,72	2,09	1,51	2,26	0,12	0,12	0,30	1,40	0,65	0,01	1,15	0,90
Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno:		$Q_{or} = [S_{os} \cdot I_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot I_{odif}] \cdot s \text{ [W]}$										$Q_{or} = 1187,6$				
Tepelný zisk oknem konvekcí:		$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i) \text{ [W]}$										$Q_{ok} = 61,9$				
Celková tepelná zátěž okny:		$Q_o = (Q_{or} + Q_{ok}) \cdot n \text{ [W]}$										$Q_o = 3748,4$				
Tepelná zátěž stěn:		$Q_s = U_s \cdot S_s \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{mm})] \text{ [W]}$										$Q_s = 5,6$				
Tepelná zátěž vnitřních stěn:		$Q_{si} = U_s \cdot S_s \cdot (t_{io} - t_i) \text{ [W]}$										$Q_{si} = 0,0$				
Produkce tepla od lidí:		osoby: 15		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_l) \text{ [W]}$				$Q_l = 930,0$								
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2 \text{ [W]}$				$Q_{sv} = 1692,5$										
		$S_s = 112,8$	$P_s = 15$	$c_1 = 1$	$c_2 = 1$											
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw} \text{ [g/h]}$				$M_w = 1605,0$								
Celková tepelná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv} \text{ [W]}$										$Q_L = 6376,4$				

Místnost: 129		SPOLEČENSKÁ MÍSTNOST										$\theta_i = 26^\circ\text{C}$	$\varphi_i = 60\%$	$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$		
Osluněná část okna:		Orientace:		Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$I_o = 539$	$I_{odif} = 100$							
ozn. kce	název	U_o	K_s	S_{ok}	S_o	S_{os}	I_a	I_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s
O5	Okno zdvojené	0,9	1	1,88	1,60	0,91	0,51	2,26	0,12	0,12	0,30	0,30	0,21	0,05	1,15	0,90
Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno:		$Q_{or} = [S_{os} \cdot I_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot I_{odif}] \cdot s \text{ [W]}$										$Q_{or} = 568,9$				
Tepelný zisk oknem konvekcí:		$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i) \text{ [W]}$										$Q_{ok} = 48,9$				
Celková tepelná zátěž okny:		$Q_o = (Q_{or} + Q_{ok}) \cdot n \text{ [W]}$										$Q_o = 617,8$				
Tepelná zátěž stěn:		$Q_s = U_s \cdot S_s \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{mm})] \text{ [W]}$										$Q_s = 8,3$				
Tepelná zátěž vnitřních stěn:		$Q_{si} = U_s \cdot S_s \cdot (t_{io} - t_i) \text{ [W]}$										$Q_{si} = 0,0$				
Produkce tepla od lidí:		osoby: 8		$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_l) \text{ [W]}$				$Q_l = 496,0$								
Teplotná produkce svítidel:		$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2 \text{ [W]}$				$Q_{sv} = 515,9$										
		$S_s = 34,39$	$P_s = 15$	$c_1 = 1$	$c_2 = 1$											
Vodní zisky:		$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw} \text{ [g/h]}$				$M_w = 856,0$								
Celková tepelná zátěž:		$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv} \text{ [W]}$										$Q_L = 1638,0$				

Místnost: 130		ŠATNA											$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\varphi_i = 60\%$		$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$		
Osluněná část okna:		Orientace:		Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$l_o = 539$	$l_{odif} = 100$										
ozn. kce	název	U_o	Ks	S_{ok}	S_o	S_{os}	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	c_o	s			
O8	Okno zdvojené	0,9	1	0,94	0,80	0,38	0,51	1,01	0,12	0,12	0,30	0,30	0,21	0,05	1,15	0,90			
Teplný zisk sluneční radiací pro jedno okno:						$Q_{or} = [S_{os} \cdot l_o \cdot c_o + (S_o - S_{os}) \cdot l_{odif}] \cdot s$ [W]											$Q_{or} = 248,7$		
Teplný zisk oknem konvekcí:						$Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (\theta_e - \theta_i)$ [W]											$Q_{ok} = 24,4$		
Celková tepelná zátěž okny:						$Q_o = (Q_{or} + Q_{ok}) \cdot n$ [W]											$Q_o = 273,1$		
Tepelná zátěž stěn:						$Q_s = U_s \cdot S_s \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{m})]$ [W]											$Q_s = 2,4$		
Tepelná zátěž vnitřních stěn:						$Q_{si} = U_s \cdot S_s \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]											$Q_{si} = 0,0$		
Produkce tepla od lidí:			osoby: 6		$4 Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]											$Q_l = 372,0$			
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]											$Q_{sv} = 113,2$		
		$S_s = 9,43$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,8$	$c_2 = 1$														
Vodní zisky:			$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]											$M_w = 642,0$			
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]											$Q_L = 760,7$		

Místnost: 131		SPRCHY											$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\varphi_i = 90\%$		$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$		
Osluněná část okna:		Orientace:		Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$l_o = 539$	$l_{odif} = 100$										
Produkce tepla od lidí:						$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]											$Q_l = 186,0$		
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]											$Q_{sv} = 53,8$		
		$S_s = 4,48$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,8$	$c_2 = 1$														
Vodní zisky:			$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]											$M_w = 321,0$			
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]											$Q_L = 239,8$		

Místnost: 132		UMYVADLO											$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\varphi_i = 60\%$		$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$		
Osluněná část okna:		Orientace:		Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$l_o = 539$	$l_{odif} = 100$										
Produkce tepla od lidí:						$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]											$Q_l = 124,0$		
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]											$Q_{sv} = 19,7$		
		$S_s = 2,62$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,5$	$c_2 = 1$														
Vodní zisky:			$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]											$M_w = 214,0$			
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]											$Q_L = 143,7$		

Místnost: 133		WC											$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\varphi_i = 60\%$		$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$		
Osluněná část okna:		Orientace:		Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$l_o = 539$	$l_{odif} = 100$										
Produkce tepla od lidí:						$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]											$Q_l = 62,0$		
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]											$Q_{sv} = 4,9$		
		$S_s = 1,08$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,3$	$c_2 = 1$														
Vodní zisky:			$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]											$M_w = 107,0$			
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]											$Q_L = 66,9$		

Místnost: 134		VÝTAH											$\theta_i = 26^\circ\text{C}$		$\varphi_i = 60\%$		$\theta_e = 54,9^\circ\text{C}$		
Osluněná část okna:		Orientace:		Z	h= 34	$\alpha = 260$	$\gamma = 270$	$l_o = 539$	$l_{odif} = 100$										
Tepelná zátěž stěn:						$Q_s = U_s \cdot S_s \cdot [(t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{m})]$ [W]											$Q_s = 4,5$		
Tepelná zátěž vnitřních stěn:						$Q_{si} = U_s \cdot S_s \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]											$Q_{si} = 0,0$		
Produkce tepla od lidí:						$Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]											$Q_l = 372,0$		
Tepelná produkce svítidel:						$Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]											$Q_{sv} = 27,0$		
		$S_s = 6$	$P_s = 15$	$c_1 = 0,3$	$c_2 = 1$														
Vodní zisky:			$m_{lw} = 107$		$M_w = n_l \cdot m_{lw}$ [g/h]											$M_w = 642,0$			
Celková tepelná zátěž:						$Q_L = Q_o + Q_s + Q_{si} + Q_l + Q_{sv}$ [W]											$Q_L = 403,5$		

4 Souhrn tepelných ztrát a zisků

1. Bazén												
Č.	Název místnosti	$\theta_{i,z}$	$\phi_{i,z}$	As	S.v.	Objem	K.v	$\theta_{i,l}$	$\phi_{i,l}$	Ztráty	Zátěž	Vodní zisky
102	BAZÉN	28	65	149,15	3,40	507,11	3,80	28	65	3676	5876	5992
103	MASÁŽE	24	80	11,81	3,40	40,15	3,80	26	80	22	479	321
104	CHODBA	24	80	24,59	3,40	83,61	3,80	26	80	983	969	214
105	ÚKLID	15	80	3,55	3,40	12,07	3,80	26	80	-277	75	107
106	WC	22	80	1,81	3,40	6,15	3,80	26	80	90	70	107
107	SPRCHY	24	90	7,07	3,40	24,04	3,80	26	90	87	209	214
108	ŠATNA ŽENY	22	80	8,70	3,40	29,58	3,80	26	80	-12	379	428
109	ŠATNA MUŽI	22	80	8,60	3,40	29,24	3,80	26	80	-9	377	428
110	ŠATNA OBSLUHA	22	80	5,42	3,40	18,43	3,80	26	80	-94	283	214
111	CHODBA	22	80	3,30	3,40	11,22	3,80	26	80	-152	141	107
112	WC	22	80	1,28	3,40	4,35	3,80	26	80	-54	68	107
113	SPRCHY	24	90	2,84	3,40	9,66	3,80	26	90	122	96	107
114	WC	22	80	1,59	3,40	5,41	3,80	26	80	122	131	214
115	SPRCHY	24	90	6,47	3,40	22,00	3,80	26	90	-78	326	428
116	OBSLUHA	22	80	2,71	3,40	9,21	3,80	26	80	-84	326	214
										4342	9804	9202

2. Elektroléčba												
Č.	Název místnosti	$\theta_{i,z}$	$\phi_{i,z}$	As	S.v.	Objem	K.v	$\theta_{i,l}$	$\phi_{i,l}$	Ztráty	Zátěž	Vodní zisky
101	HALA	15	60	102,17	3,40	347,38	3,80	26	60	-605	4339	321
117	ŠATNA ŽENY	22	80	14,23	3,40	48,38	3,80	26	80	77	585	642
118	SPRCHY ŽENY	24	90	6,04	3,40	20,54	3,80	26	90	210	323	428
119	WC	22	60	1,34	3,40	4,56	3,80	26	60	17	131	214
120	WC	22	60	1,67	3,40	5,68	3,80	26	60	-59	137	214
121	SPRCHY MUŽI	24	90	6,42	3,40	21,83	3,80	26	90	70	326	428
122	ŠATNA MUŽI	22	90	12,03	3,40	40,90	3,80	26	90	86	552	642
123	ÚKLID	15	60	10,45	3,40	35,53	3,80	26	60	30	99	107
124	ELEKTROLÉČBA	22	60	35,20	3,40	119,68	3,80	26	60	682	3184	321
125	ŠATNA	22	60	3,88	3,40	13,19	3,80	26	60	19	171	214
126	UMYVADLO	22	60	1,78	3,40	6,05	3,80	26	60	9	83	107
127	WC	22	60	1,16	3,40	3,94	3,80	26	60	115	67	107
										653	9997	3745

3. Klubovna												
Č.	Název místnosti	$\theta_{i,z}$	$\phi_{i,z}$	As	S.v.	Objem	K.v	$\theta_{i,l}$	$\phi_{i,l}$	Ztráty	Zátěž	Vodní zisky
128	KLUBOVNA	22	60	112,83	3,40	383,62	3,80	26	60	1182	6376	1605
129	SPOLEČENSKÁ MÍSTNOST	22	60	34,39	3,40	116,93	3,80	26	60	306	1638	856
130	ŠATNA	22	60	9,43	3,40	32,06	3,80	26	60	55	761	642
131	SPRCHY	24	90	4,48	3,40	15,23	3,80	26	90	183	240	321
132	UMYVADLO	22	60	2,62	3,40	8,91	3,80	26	60	-23	144	214
133	WC	22	60	1,08	3,40	3,67	3,80	26	60	138	67	107
										1842	9225	3745

5 Průtoky vzduchu, tlakové poměry

Zadané hodnoty													Vypočtené hodnoty								
Místnost						Léto		Zima		Tepečná bilance			Přívod					Odvod			
Podlaží	Číslo místnosti	Název místnosti	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	Počet osob	VZD/osoba [m ³]	t _i [°C]	φ _i [%]	t _e [°C]	φ _e [%]	Vodní zisky [g/h]	Tepečné zisky [W]	Tepečné ztráty [W]	Číslo zařízení	Čerstvý vzduch [m ³ /h]	Letní teplota [°C]	Zimní teplota [°C]	Výměna [h ⁻¹]	Odvlhčeni [g/kg s.v.]	VZD [m ³ /hod]	
Zařízení 1.1 - Teplovzdušné vytápění prostoru - Bazén (zóna 1)																					
1	102	BAZÉN	149,2	507,1	10	120	28	65	28	65	5992	5876	3676	1	3300	22	32	6,5	1,513	3300	
														Σ	3300					Σ	3300

Zařízení 1.2 - Teplovzdušné vytápění prostoru - Bazén (zóna 2)																					
1	103	MASÁŽE	11,8	40,2	2	50	26	80	24	80	321	479	22	1	400	22	26	10,0	0,669	400	
1	104	CHODBA	24,6	83,6	-	-	26	80	24	80	-	969	983	1	250	22	26	3,0	-	150	
1	105	ÚKLID	3,6	12,1	-	-	26	80	15	80	-	75	-277	1	0	22	26	0,0	-	50	
1	106	WC	1,8	6,2	-	-	26	80	22	80	-	70	90	1	0	22	26	0,0	-	50	
1	107	SPRCHY	7,1	24,0	-	-	26	90	24	90	-	209	87	1	250	22	26	10,4	-	200	
1	108	ŠATNA ŽENY	8,7	29,6	-	-	26	80	22	80	-	379	-12	1	150	22	26	5,1	-	150	
1	109	ŠATNA MUŽI	8,6	29,2	-	-	26	80	22	80	-	377	-9	1	150	22	26	5,1	-	150	
1	110	ŠATNA OBSLUHA	5,4	18,4	-	-	26	80	22	80	-	283	-94	1	100	22	26	5,4	-	50	
1	111	CHODBA	3,3	11,2	-	-	26	80	22	80	-	141	-152	1	0	22	26	0,0	-	50	
1	112	WC	1,3	4,4	-	-	26	80	22	80	-	68	-54	1	0	22	26	0,0	-	50	
1	113	SPRCHY	2,8	9,7	-	-	26	90	24	90	-	96	122	1	100	22	26	10,4	-	50	
1	114	WC	1,6	5,4	-	-	26	80	22	80	-	131	122	1	0	22	26	0,0	-	50	
1	115	SPRCHY	6,5	22,0	-	-	26	90	24	90	-	326	-78	1	250	22	26	11,4	-	200	
1	116	OBSLUHA	2,7	9,2	-	-	26	80	22	80	-	326	-84	1	0	22	26	0,0	-	50	
														Σ	1650					Σ	1650

Zařízení 2 - Teplovzdušné větrání + klimatizace - Elektroléčba																					
1	101	HALA	102,2	347,4	-	-	26	60	15	60	-	4339	-605	2	1000	22	22	2,9	-	900	
1	117	ŠATNA ŽENY	14,2	48,4	-	-	26	80	22	80	-	585	77	2	100	22	22	2,1	-	100	
1	118	SPRCHY ŽENY	6,0	20,5	-	-	26	90	24	90	-	323	210	2	250	22	22	12,2	-	200	
1	119	WC	1,3	4,6	-	-	26	60	22	60	-	131	17	2	0	22	22	0,0	-	50	
1	120	WC	1,7	5,7	-	-	26	60	22	60	-	137	-59	2	0	22	22	0,0	-	50	
1	121	SPRCHY MUŽI	6,4	21,8	-	-	26	90	24	90	-	326	70	2	250	22	22	11,5	-	200	
1	122	ŠATNA MUŽI	12,0	40,9	-	-	26	90	22	90	-	552	86	2	100	22	22	2,4	-	100	
1	123	ÚKLID	10,5	35,5	-	-	26	60	15	60	-	99	30	2	0	22	22	0,0	-	100	
1	124	ELEKTROLÉČBA	35,2	119,7	3	50	26	60	22	60	321	3184	682	2	600	22	22	5,0	0,446	600	
1	125	ŠATNA	3,9	13,2	-	-	26	60	22	60	-	171	19	2	100	22	22	7,6	-	0	
1	126	UMYVADLO	1,8	6,1	-	-	26	60	22	60	-	83	9	2	0	22	22	0,0	-	50	
1	127	WC	1,2	3,9	-	-	26	60	22	60	-	67	115	2	0	22	22	0,0	-	50	
														Σ	2400					Σ	2400

Zařízení 3 - Teplovzdušné větrání + klimatizace - Klubovna																					
1	128	KLUBOVNA	112,8	383,6	15	25	26	60	22	60	1605	6376	1182	3	700	22	22	1,8	1,911	700	
1	129	SPOLEČENSKÁ MÍSTNOST	34,4	116,9	8	25	26	60	22	60	856	1638	306	3	200	22	22	1,7	3,567	200	
1	130	ŠATNA	9,4	32,1	-	-	26	60	22	60	-	761	55	3	100	22	22	3,1	-	100	
1	131	SPRCHY	4,5	15,2	-	-	26	90	24	90	-	240	183	3	200	22	22	13,1	-	100	
1	132	UMYVADLO	2,6	8,9	-	-	26	60	22	60	-	144	-23	3	0	22	22	0,0	-	50	
1	133	WC	1,1	3,7	-	-	26	60	22	60	-	67	138	3	0	22	22	0,0	-	50	
														Σ	1200					Σ	1200

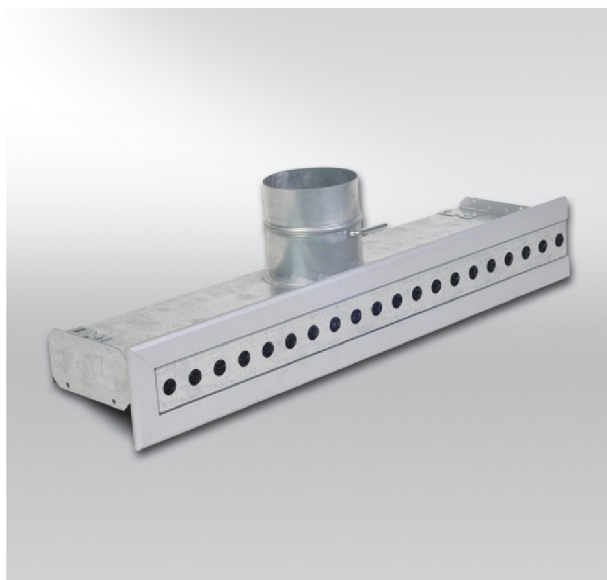
6 Tlakové poměry



7 Návrh distribučních elementů

7.1 Vyúst' se štěrbinovým výtokem

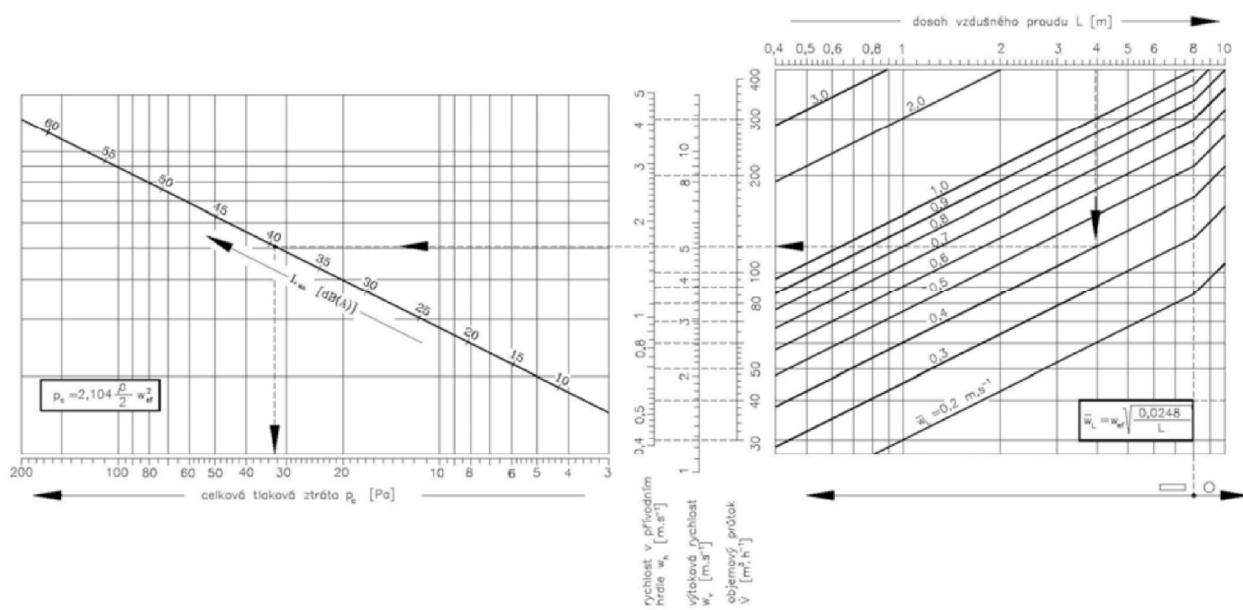
Vyústě jsou koncové vzduchotechnické elementy pro distribuci vzduchu ve větraných, klimatizovaných, případně vytápěných prostorách. Vyústě sestávají z čelních dílů (rámy a středové části) a připojovacích skříní s hrdly, regulačními klapkami a úchyty pro závěsy. Předností tohoto typu vyústí je úzký, plochý a po celé délce vyrovnaný vzdušný proud, který je velmi stabilní. Proto lze z těchto elementů skládat štěrbinové pásy, aniž by se narušila stabilita vzdušného proudu. Bude navržena v místnosti Bazén. Umístěna tak, aby proud vzduchu směřoval na okna a nedocházelo na nich ke kondenzaci vodní páry.



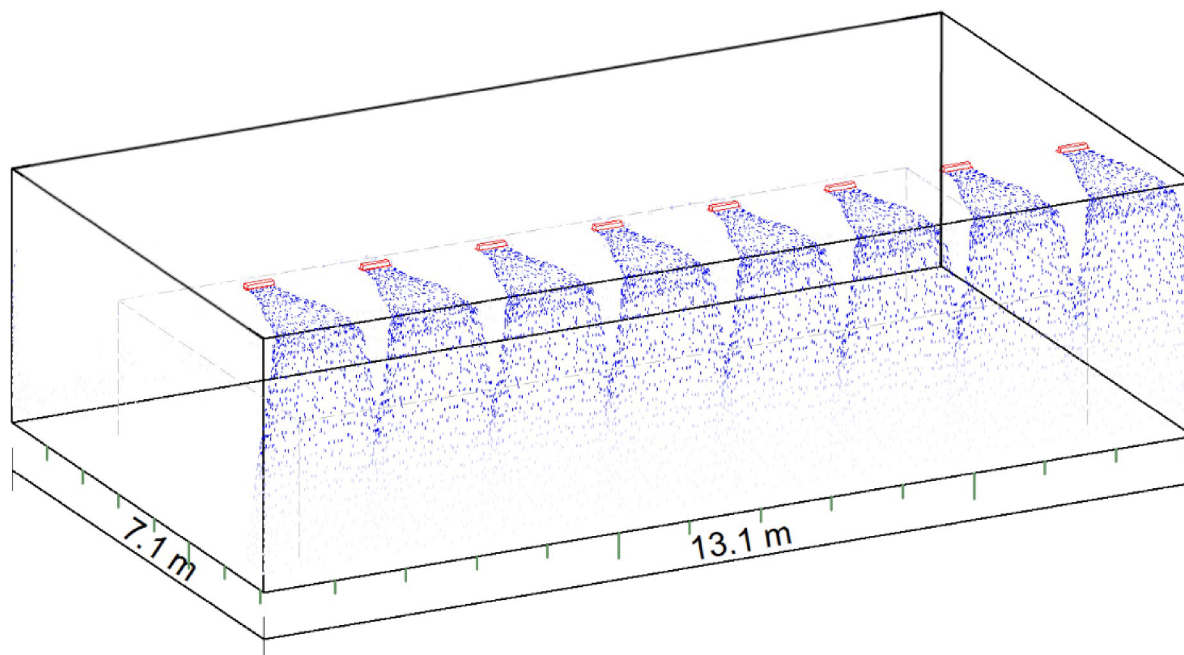
Obr. 11: Vyúst' se štěrbinovým výtokem

Použité veličiny:

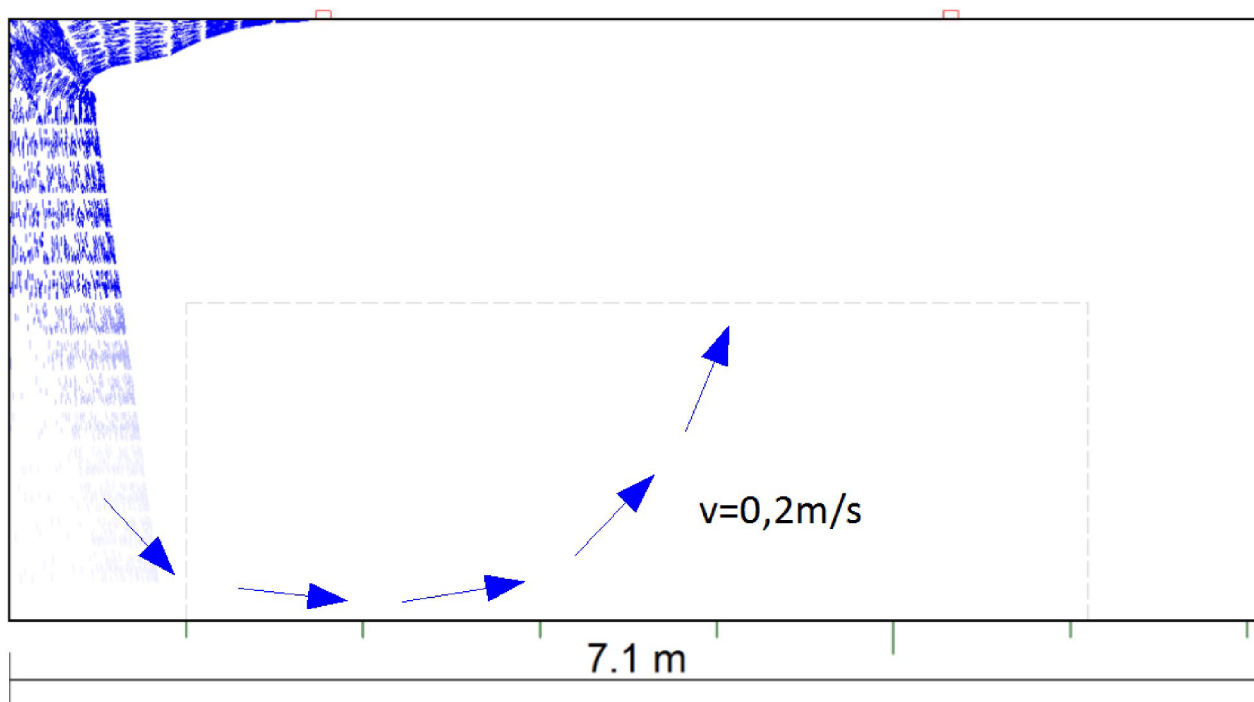
V	[m ³ h ⁻¹]	objemový průtok vzduchu
w	[ms ⁻¹]	rychlost proudění vzduchu
Δp	[Pa]	tlaková ztráta
D	[dB]	útlum
L _w	[dB]	hladina akustického výkonu
S	[m ²]	plocha
f	[Hz]	frekvence
L	[m]	vzdálenost



Obr. 12: Diagram akustického výkonu, tlakových ztrát a dosahy vzdušných proudů - VSV 1200



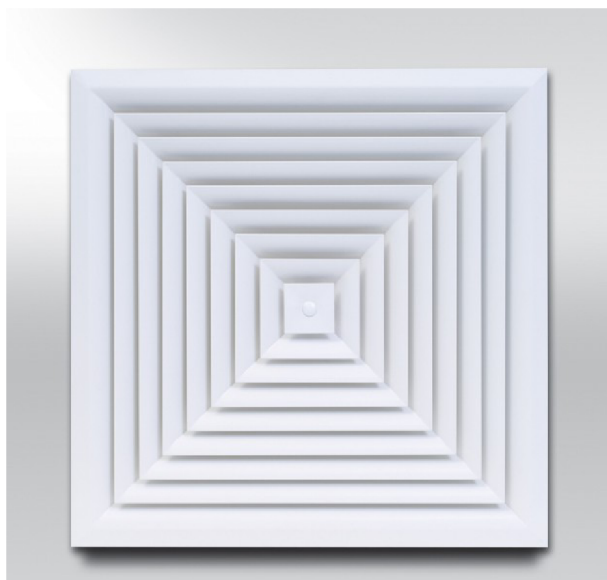
Obr. 13: Obráz proudění vzduchu 3D - software Halton



Obr. 14: Obráz proudění vzduchu 2D - software Halton

7.2 Anemostat lamelový

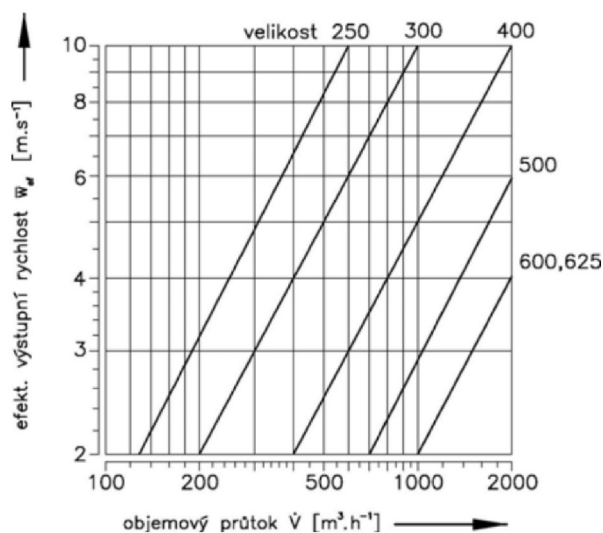
Anemostaty jsou koncový vzduchotechnický elementy pro distribuci vzduchu. Používají se v místnostech s výškou cca 2,6 - 4m. Mají čelní výtokové plochy z pevných profilových lamel vodorovně uspořádaných. Jsou vhodné pro přívod i odvod vzduchu. Budou instalovány v místnostech s velkým průtokem vzduchu, viz. projektová dokumentace. Dodány budou ve velikostech 300 a 400 v provedení pro vodorovné připojení přes připojovací skříň.



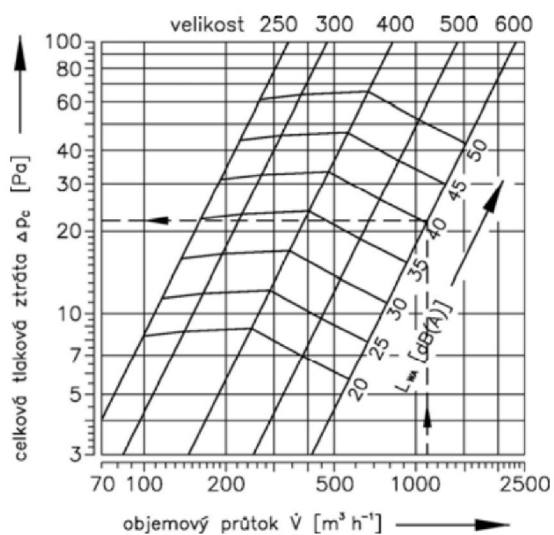
Obr. 15: Anemostat lamelový

Použité veličiny:

V	[m ³ h ⁻¹]	objemový průtok vzduchu
w	[ms ⁻¹]	rychlost proudění vzduchu
Δp	[Pa]	tlaková ztráta
D	[dB]	útlum
L _w	[dB]	hladina akustického výkonu
S	[m ²]	plocha
f	[Hz]	frekvence
L	[m]	vzdálenost



Obr. 16: Diagram výstupní efektivní rychlosti



Obr. 17: Diagram hladiny akustického výkonu tlakových ztrát

7.3 Talířový ventil

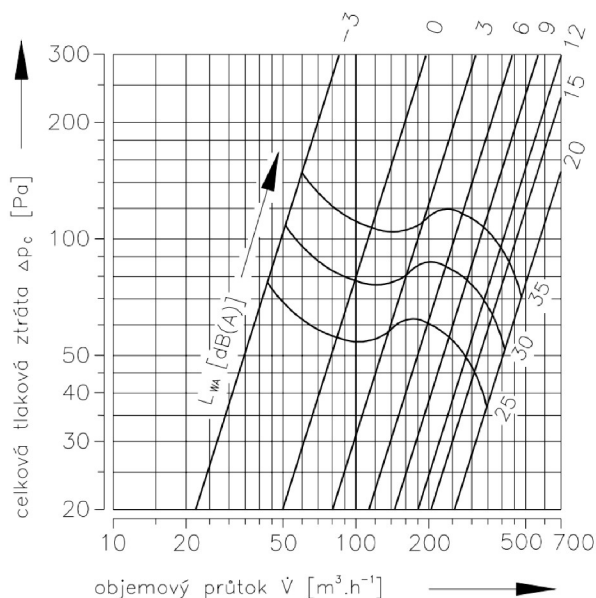
Ventily jsou koncové vzduchotechnické elementy určený pro distribuci vzduchu ve větraných nebo klimatizovaných prostorech. Plynulá regulace množství přiváděného vzduchu u přívodních kovových ventilů TVPM a regulace množství odváděného vzduchu u odvodních kovových ventilů TVOM se provádí otáčením talířů ventilů. Nastavená poloha „s“ se po vyjmutí tělesa ventilu z pouzdra zajistí pojistnou maticí a ventil se opět nasadí do pouzdra. Tělesa ventilů jsou v pouzdrech usazena a zajištěna bajonetovými uzávěry. Budou umístěna v hygienických místnostech a v místnostech s nízkým průtokem vzduchu.



Obr. 18: Talířový ventil

Použité veličiny:

V	[m ³ h ⁻¹]	objemový průtok vzduchu
w	[ms ⁻¹]	rychlost proudění vzduchu
Δp	[Pa]	tlaková ztráta
D	[dB]	útlum
L _w	[dB]	hladina akustického výkonu
S	[m ²]	plocha



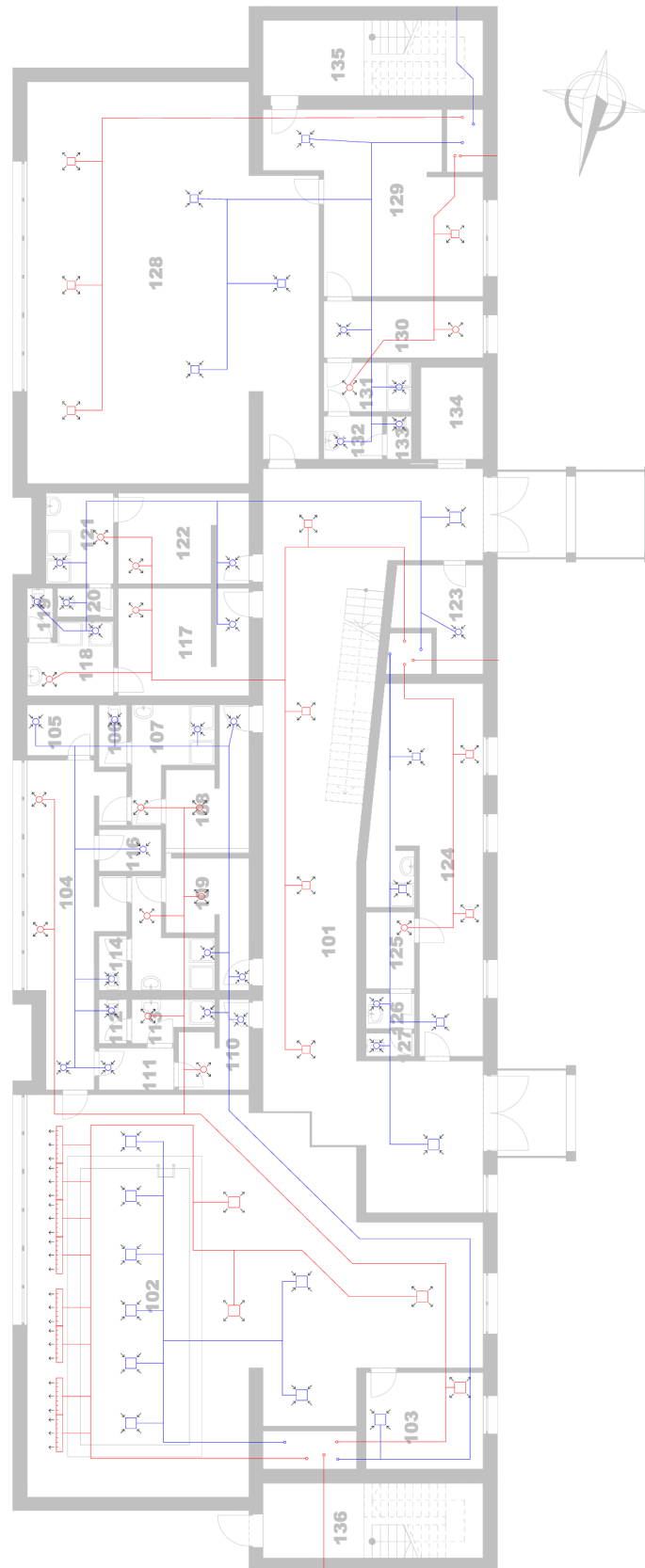
Obr. 19: Diagram tlakových ztrát a hladiny akustického výkonu

7.4 Umístění koncových elementů v místnostech

Přívod						
Č.m.	Ozn.	Název	Průtok [m ³ /h]	Tlaková ztráta [Pa]	Akustický výkon [dB(A)]	Počet [ks]
101	ALCM 300	Anemostat lamelový	250	40	42	4
	VSV 1200	Výust se šterbin. výtokem	250	130	52	8
102	ALCM 400	Anemostat lamelový	400	25	35	2
	ALCM 400	Anemostat lamelový	500	38	42	1
103	ALCM 400 L	Anemostat lamelový - L	400	25	35	1
104	TVPM 125	Talířový ventil	150	45	25	1
	TVPM 125	Talířový ventil	100	60	25	1
105	-	-	-	-	-	-
106	-	-	-	-	-	-
107	TVPM 200	Talířový ventil	250	60	26	1
108	TVPM 125	Talířový ventil	150	45	25	1
109	TVPM 125	Talířový ventil	150	45	25	1
110	TVPM 125	Talířový ventil	100	60	25	1
111	-	-	-	-	-	-
112	-	-	-	-	-	-
113	TVPM 125	Talířový ventil	100	60	25	1
114	-	-	-	-	-	-
115	TVPM 200	Talířový ventil	250	60	26	1
116	-	-	-	-	-	-
117	TVPM 125	Talířový ventil	100	60	25	1
118	TVPM 200	Talířový ventil	250	60	26	1
119	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-
121	TVPM 200	Talířový ventil	250	60	26	1
122	TVPM 125	Talířový ventil	100	60	25	1
123	-	-	-	-	-	-
124	ALCM 300	Anemostat lamelový	300	40	42	2
125	TVPM 125	Talířový ventil	100	60	25	1
126	-	-	-	-	-	-
127	-	-	-	-	-	-
128	ALCM 300	Anemostat lamelový	300	40	42	1
	ALCM 300	Anemostat lamelový	200	18	32	2
129	ALCM 300	Anemostat lamelový	200	18	32	1
130	TVPM 125	Talířový ventil	100	60	25	1
131	TVPM 200	Talířový ventil	200	60	25	1
132	-	-	-	-	-	-
133	-	-	-	-	-	-

Odvod						
Č.m.	Ozn.	Název	Průtok [m ³ /h]	Tlaková ztráta [Pa]	Akustický výkon [dB(A)]	Počet [ks]
101	ALCM 400	Anemostat lamelový	450	18	32	2
	ALCM 400	Anemostat lamelový	600	30	40	6
102	ALCM 400	Anemostat lamelový	450	18	32	2
	-	-	-	-	-	-
103	ALCM 400		400	18	30	1
104	TVOM 125	Talířový ventil	150	60	25	1
	-	-	-	-	-	-
105	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
106	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
107	TVOM 200	Talířový ventil	200	60	30	1
108	TVOM 125	Talířový ventil	150	60	25	1
109	TVOM 125	Talířový ventil	150	60	25	1
110	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
111	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
112	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
113	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
114	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
115	TVOM 200	Talířový ventil	200	60	30	1
116	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
117	TVOM 125	Talířový ventil	100	65	25	1
118	TVOM 200	Talířový ventil	200	60	30	1
119	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
120	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
121	TVOM 200	Talířový ventil	200	60	30	1
122	TVOM 125	Talířový ventil	100	65	25	1
123	TVOM 125	Talířový ventil	100	65	25	1
124	ALCM 300	Anemostat lamelový	200	15	25	3
125	-	-	-	-	-	-
126	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
127	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
128	ALCM 300	Anemostat lamelový	300	40	42	1
	ALCM 300	Anemostat lamelový	200	14	25	2
129	ALCM 300	Anemostat lamelový	200	14	25	1
130	TVOM 125	Talířový ventil	100	65	25	1
131	TVOM 125	Talířový ventil	100	65	25	1
132	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1
133	TVOM 80	Talířový ventil	50	45	25	1

8 Dimenzování potrubí



Zařízení 1 - Bazén (zóna 1) - Přívod

Pořadové číslo úseku	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Předběžná rychlost	Průtočná plocha	Průměr kruhového potrubí	Šířka	Výška	Skutečná plocha	Průměr kruhového potrubí	Skutečná rychlost	Měrná tlaková ztráta	Součinitelé vřazených odporů	Tlaková ztráta místními odpory	Tlaková ztráta třením a místními odpory
u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	500	7,5	3,0	0,046	0,243	225	200	0,045	210	3,09	1,40	0,6	3,43	13,93
2	900	1,5	3,1	0,081	0,321	225	400	0,09	288	2,78	0,67	0,9	4,17	5,17
3	1300	6,4	3,1	0,116	0,385	315	400	0,126	352	2,87	0,45	1,2	5,91	8,79
4	1550	1,5	3,2	0,135	0,414	355	400	0,142	376	3,03	0,45	0,9	4,96	5,64
5	1800	1,5	3,2	0,156	0,446	400	400	0,16	400	3,13	0,45	0,9	5,27	5,95
6	2050	1,5	3,4	0,167	0,462	400	400	0,16	400	3,56	0,45	0,6	4,56	5,24
7	2300	1,5	3,6	0,177	0,475	450	400	0,18	424	3,55	0,67	0,9	6,80	7,81
8	2550	1,5	3,8	0,186	0,487	450	400	0,18	424	3,94	0,67	0,6	5,57	6,58
9	2800	1,5	4,2	0,185	0,486	450	400	0,18	424	4,32	0,67	0,6	6,72	7,73
10	3050	1,5	4,4	0,193	0,495	450	400	0,18	424	4,71	1,00	0,6	7,98	9,48
11	3300	43,2	4,8	0,191	0,493	450	400	0,18	424	5,09	1,00	1,8	28,01	71,21

Σ= 147,52

Koncový element	38,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	20,00
Celková tlaková ztráta	220,52

Zařízení 1 - Bazén (zóna 1) - Sání

u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	4950	17,6	5,0	0,275	0,592	500	500	0,25	500	5,50	0,67	2,4	43,56	55,35
2	3300	9,1	5,0	0,183	0,483	450	400	0,18	277	5,09	0,67	2,4	37,35	43,44

Σ= 98,79

Protidešťová žaluzie	20,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	20,00
Celková tlaková ztráta	153,79
Celková externí tlaková ztráta	374

Zařízení 1 - Bazén (zóna 1) - Odvod

u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	400	1,8	3,0	0,037	0,217	100	400	0,04	160	2,78	2,10	0,6	2,78	6,56
2	800	1,8	3,0	0,074	0,307	200	400	0,08	267	2,78	1,00	0,9	4,17	5,97
3	1200	1,8	3,1	0,108	0,370	280	400	0,112	329	2,98	0,67	0,9	4,78	5,99
4	1600	1,0	3,1	0,143	0,427	355	400	0,142	376	3,13	0,67	0,9	5,29	5,96
												Σ		17,92
5	450	2,2	3,2	0,039	0,223	200	200	0,04	160	3,13	2,10	0,6	3,52	8,14
6	450	1,7	3,2	0,039	0,223	200	200	0,04	160	3,13	2,10	0,6	3,52	7,09
												Σ		8,14
7	900	4,1	3,4	0,074	0,306	400	200	0,08	267	3,13	1,40	1,1	6,45	12,19
												Σ		20,32
8	2500	0,7	3,6	0,193	0,496	400	400	0,16	424	4,34	0,67	0,9	10,17	10,64
9	2900	1,8	3,8	0,212	0,520	450	400	0,18	444	4,48	1,00	0,9	10,82	12,62
10	3300	37,2	4,2	0,218	0,527	450	400	0,18	444	5,09	1,00	1,2	18,67	55,87

Σ= 185,85

Koncový element	18,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	20,00
Celková tlaková ztráta	238,85

Zařízení 1 - Bazén (zóna 1) - Výtlač

u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	3300	11,3	5,0	0,183	0,483	400	450	0,18	277	5,09	0,67	1,8	28,01	35,58
2	4950	8,1	5,0	0,275	0,592	650	400	0,26	528	5,29	0,67	1,8	30,21	35,63

Σ= 71,21

Protidešťová žaluzie	20,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	20,00
Celkový tlaková ztráta	126,21
Celková externí tlaková ztráta	365

Zařízení 1 - Bazén (zóna 2) - Přívod

u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
12	150	4,4	2,0	0,021	0,163	100	200	0,02	133	2,08	1,40	0,6	1,56	7,72
13	250	9,0	2,2	0,032	0,201	160	200	0,032	178	2,17	1,00	0,9	2,54	11,54
												Σ		19,27
14	400	2,9	2,5	0,044	0,238	225	200	0,045	212	2,47	0,67	0,7	2,56	4,50
15	550	0,4	2,7	0,057	0,268	280	200	0,056	233	2,73	0,67	0,9	4,02	4,29
16	800	3,6	3,1	0,072	0,302	335	200	0,067	256	3,32	0,67	0,9	5,94	8,35
17	900	1,8	3,5	0,071	0,302	355	200	0,071	256	3,52	1,00	0,6	4,46	6,26
18	1000	1,0	3,9	0,071	0,301	355	200	0,071	256	3,91	1,00	0,6	5,51	6,51
												Σ		29,92
19	1250	15,5	4,3	0,081	0,321	355	200	0,071	267	4,89	1,40	2,1	30,13	51,83
20	1650	8,8	5,0	0,092	0,342	450	200	0,09	220	5,09	1,40	3,9	60,69	73,01

Σ= 154,76

Koncový element	60,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka x3	60,00
Celková tlaková ztráta	289,76

Zařízení 1 - Bazén (zóna 2) - Sání

u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	4950	17,6	5,0	0,275	0,592	500	500	0,25	500	5,50	0,67	2,4	43,56	55,35
2	1650	14,8	5,0	0,092	0,342	450	200	0,09	277	5,09	0,67	2,4	37,35	47,26

Σ= 102,61

Protidešťová žaluzie	20,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	20,00
Celková tlaková ztráta	157,61
Celková externí tlaková ztráta	447

Zařízení 1 - Bazén (zóna 2) - Odvod

u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
11	200	1,5	2,8	0,020	0,159	100	200	0,02	133	2,78	2,10	0,6	2,78	5,93
12	250	1,2	2,8	0,025	0,178	125	200	0,025	154	2,78	1,40	0,9	4,17	5,85
13	300	4,1	3,3	0,025	0,179	125	200	0,025	154	3,33	1,40	0,6	4,00	9,74
14	350	3,4	3,9	0,025	0,178	125	200	0,025	154	3,89	2,10	0,6	5,44	12,58
15	400	1,1	3,1	0,036	0,214	180	200	0,036	189	3,09	1,00	0,9	5,14	6,24
16	450	2,6	3,2	0,039	0,223	200	200	0,04	200	3,13	1,40	1,2	7,03	10,67
17	650	0,8	4,0	0,045	0,240	280	200	0,056	233	3,22	1,40	1,2	7,48	8,60
18	800	7,1	4,4	0,051	0,254	280	200	0,056	233	3,97	2,10	0,6	5,67	20,58
19	1000	0,2	4,5	0,062	0,280	315	200	0,063	245	4,41	2,10	0,9	10,50	10,92
20	1150	1,4	4,7	0,068	0,294	355	200	0,071	256	4,50	1,00	0,6	7,29	8,69
21	1200	0,2	4,7	0,071	0,301	355	200	0,071	256	4,69	1,40	0,6	7,93	8,21
22	1250	22,3	4,9	0,071	0,300	355	200	0,071	256	4,89	1,40	0,6	8,61	39,83
23	1650	8,4	5,0	0,092	0,342	450	200	0,09	277	5,09	1,40	2,7	42,01	53,77
24	4950	18,3	5,2	0,264	0,580	650	400	0,26	352	5,29	1,40	0,6	10,07	35,69

Σ= 231,38

Koncový element	60,00
Tlumič hluku	20,00
Požární klapka	60,00
Celková tlaková ztráta	371,38

Zařízení 1 - Bazén (zóna 2) - Výtlač

u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	1650	5,2	5,0	0,092	0,342	250	400	0,1	220	4,58	0,67	1,8	22,69	26,17
2	4950	8,1	5,0	0,275	0,592	650	400	0,26	528	5,29	0,67	1,8	30,21	35,63

Σ= 61,80

Protidešťová žaluzie	20,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	20,00
Celkový tlaková ztráta	116,80
Celková externí tlaková ztráta	488

Zařízení 2 - Elektroléčba - Přívod														
u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	250	5,3	2,2	0,032	0,201	100	315	0,032	152	2,20	1,00	0,6	1,75	7,05
2	500	6,1	2,8	0,050	0,251	160	315	0,05	212	2,76	1,00	0,9	4,10	10,20
3	750	0,7	3,3	0,063	0,284	200	315	0,063	245	3,31	1,40	0,8	5,25	6,23
												Σ		23,48
4	250	0,9	2,2	0,032	0,201	100	315	0,032	152	2,20	1,00	0,6	1,75	2,65
5	350	1,5	3,1	0,031	0,200	100	315	0,032	152	3,09	2,10	0,6	3,43	6,58
6	450	2,3	3,2	0,039	0,223	125	315	0,039	179	3,17	1,40	0,9	5,44	8,66
7	700	4,2	3,9	0,050	0,252	160	315	0,05	212	3,86	2,10	0,9	8,04	16,86
												Σ		34,75
8	1450	4,3	4,0	0,101	0,358	315	315	0,099	315	4,06	1,00	0,9	8,90	13,20
9	1700	11,5	1,8	0,262	0,578	315	315	0,099	315	4,76	1,40	1,8	24,46	40,56
												Σ		88,51
10	100	0,5	1,0	0,028	0,188	100	315	0,032	152	0,88	0,45	0,6	0,28	0,50
11	400	4,7	3,5	0,032	0,201	100	315	0,032	152	3,53	2,10	0,6	4,48	14,35
12	700	10,5	5,0	0,039	0,223	125	315	0,039	179	4,94	2,10	4,5	65,84	87,89
												Σ		102,75
13	2400	21,0	5,2	0,128	0,404	400	315	0,126	352	5,29	1,40	0,6	10,08	39,48

Σ= 142,23

Koncový element	40,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	60,00
Celková tlaková ztráta	257,23

Zařízení 2 - Elektroléčba - Sání														
u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	2400	15,6	5,0	0,133	0,412	400	315	0,126	352	5,29	1,40	3,6	60,47	82,31

Σ= 82,31

Protidešťová žaluzie	20,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	20,00
Celkový tlaková ztráta	137,31
Celková externí tlaková ztráta	395

Zařízení 2 - Elektroléčba - Odvod														
u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	50	0,3	3,0	0,005	0,077	100	315	0,032	152	0,44	0,21	0,6	0,07	0,13
2	250	0,9	3,0	0,023	0,172	100	315	0,032	152	2,20	2,10	0,6	1,75	3,64
3	300	1,3	3,1	0,027	0,185	100	315	0,032	152	2,65	2,10	0,6	2,52	5,25
4	500	6,3	3,1	0,045	0,239	160	315	0,05	212	2,76	1,40	1,5	6,83	15,65
												Σ		24,68
5	100	1,7	3,2	0,009	0,105	100	315	0,032	152	0,88	0,45	0,6	0,28	1,04
6	200	2,0	3,2	0,017	0,149	100	315	0,032	152	1,76	1,00	0,6	1,12	3,12
												Σ		4,16
7	700	7,5	3,4	0,057	0,270	200	315	0,063	245	3,09	0,67	1,5	8,57	13,60
8	1150	2,9	3,6	0,089	0,336	315	315	0,099	315	3,22	0,67	0,9	5,60	7,54
9	1250	5,0	3,8	0,091	0,341	315	315	0,099	315	3,50	0,67	1,2	8,82	12,17
												Σ		57,98
10	450	3,2	4,2	0,030	0,195	125	315	0,039	179	3,17	1,40	0,6	3,63	8,11
11	500	0,7	4,4	0,032	0,201	125	315	0,039	179	3,53	1,40	0,6	4,48	5,46
12	700	0,4	4,8	0,041	0,227	160	315	0,05	212	3,86	1,40	0,9	8,04	8,60
13	750	0,4	4,8	0,043	0,235	160	315	0,05	212	4,13	1,40	0,6	6,15	6,71
14	950	4,5	4,8	0,055	0,265	180	315	0,057	229	4,65	2,10	1,5	19,49	28,94
15	1150	7,9	4,8	0,067	0,291	200	315	0,063	245	5,07	2,10	2,1	32,40	48,99
												Σ		106,81
16	2400	9,9	4,8	0,139	0,421	400	315	0,126	352	5,29	1,40	1,8	30,23	44,09

Σ= 150,90

Koncový element	24,59
Tlumič hluku	0,00
Požární klapka	80,00
Celková tlaková ztráta	255,49

Zařízení 2 - Elektroléčba - Výtlak														
u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	2400	22,4	5,0	0,133	0,412	400	315	0,126	352	5,29	1,40	2,4	40,31	71,67

Σ= 71,67

Protidešťová žaluzie	20,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	20,00
Celková tlaková ztráta	126,67
Celková externí tlaková ztráta	382

Zařízení 3 - Klubovna - Přívod														
u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	200	4,1	2,2	0,025	0,179	100	200	0,02	133	2,78	1,40	0,6	2,78	8,52
2	500	4,0	2,8	0,050	0,251	225	200	0,045	212	3,09	1,00	0,9	5,14	9,14
3	700	31,7	3,3	0,059	0,274	280	200	0,056	233	3,47	1,40	2,1	15,19	59,57
												Σ		77,23
4	300	3,7	2,2	0,038	0,220	125	200	0,025	154	3,33	1,40	0,6	4,00	9,18
5	300	6,2	2,2	0,038	0,220	125	200	0,025	154	3,33	1,40	0,6	4,00	12,68
6	500	11,2	3,1	0,045	0,239	160	200	0,032	178	4,34	2,10	2,7	30,52	54,04
												Σ		75,90
7	1200	22,3	5,0	0,067	0,291	355	200	0,071	256	4,69	2,10	0,9	11,90	58,73

Σ= 134,63

Koncový element	60,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	60,00
Celková tlaková ztráta	269,63

Zařízení 3 - Klubovna - Sání														
u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	1200	18,3	5,0	0,067	0,291	355	200	0,071	256	4,69	2,10	1,8	23,80	62,23

Σ= 62,23

Protidešťová žaluzie	20,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	20,00
Celková tlaková ztráta	117,23
Celková externí tlaková ztráta	387

Zařízení 3 - Klubovna - Odvod

u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z + R x L
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	200	2,8	3,0	0,019	0,154	100	200	0,02	133	2,78	1,40	0,6	2,78	6,70
2	500	2,8	3,0	0,046	0,243	225	200	0,045	212	3,09	1,00	0,9	5,14	7,94
3	700	4,7	3,1	0,063	0,283	280	200	0,056	233	3,47	1,40	0,9	6,51	13,09
												Σ		27,73
4	50	0,5	3,1	0,004	0,076	100	100	0,01	100	1,39	0,21	0,6	0,69	0,80
5	100	1,3	3,2	0,009	0,105	100	100	0,01	100	2,78	0,67	0,6	2,78	3,65
6	200	1,9	3,2	0,017	0,149	100	200	0,02	133	2,78	1,40	0,6	2,78	5,44
7	300	4,3	3,4	0,025	0,177	125	200	0,025	154	3,33	1,40	0,9	6,00	12,02
												Σ		21,91
8	1000	1,6	3,6	0,077	0,314	355	200	0,071	256	3,91	1,40	0,9	8,27	10,51
9	1200	30,4	3,8	0,088	0,334	355	200	0,071	256	4,69	2,10	1,5	19,84	83,68

Σ= 121,92

Koncový element	45,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	40,00
Celková tlaková ztráta	221,92

Zařízení 3 - Klubovna - Výtlak

u	V	L	v'	S	d'	A	B	S _{sk}	d	v	R	ξ	Z	Z+RxL
[-]	[m ³ /h]	[m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[mm]	[mm]	[m ²]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	1200	28,8	5,0	0,067	0,291	355	200	0,071	352	4,69	2,10	1,8	23,80	84,28

Σ= 84,28

Protidešťová žaluzie	20,00
Tlumič hluku	15,00
Požární klapka	20,00
Celkový tlaková ztráta	139,28
Celková externí tlaková ztráta	361

9 Návrh VZT jednotek

Zařízení č. 1.1 - Bazén (Zóna 1)

Pro teplovzdušné vytápění a klimatizaci prostoru bazénu bude navržena samostatná VZT jednotka, která zajistí filtraci čerstvého vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým protiproudým prouděním, směšování cirkulačního vzduchu, ohřev, chlazení a odvlhčení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S.

Zařízení č. 1.2 - Bazén (Zóna 2)

Pro teplovzdušné vytápění a klimatizaci prostoru masáže a zázemí bazénu bude navržena samostatná VZT jednotka, která zajistí filtraci čerstvého vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým protiproudým prouděním, ohřev a chlazení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S.

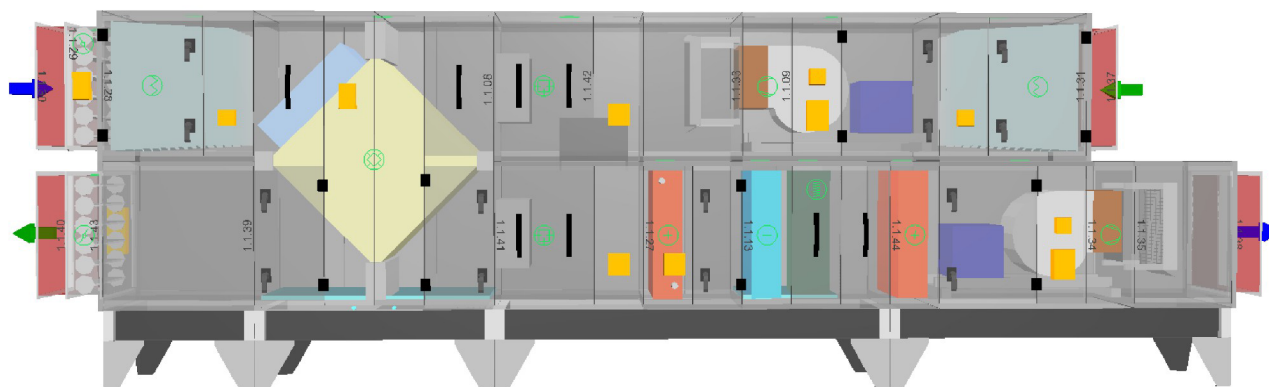
Zařízení č. 2 - Elektroléčba

Pro teplovzdušné větrání a klimatizaci prostoru elektroléčby bude navržena samostatná VZT jednotka, která zajistí filtraci čerstvého vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým protiproudým prouděním, ohřev a chlazení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S.

Zařízení č. 3 - Klubovna

Pro teplovzdušné větrání a klimatizaci prostoru bazénu v 1NP bude navržena samostatná VZT jednotka, která zajistí filtraci čerstvého vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým souproutým prouděním, ohřev a chlazení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S.

Návrh VZT jednotek byl proveden v programu AeroCAD od společnosti Remak a.s.



Obr. 20: VZT jednotka Remak

9.1 Zařízení č. 1.1 - Bazén (Zóna 1)

Číslo projektu 1 Název projektu Vzduchotechnika sanatoria

Zákazník		Projektant
Firma	Obec Liptál	student
Ulice, Město, PSČ, Stát	Liptál 1, Zlín, 756 31, Česká republika	trnec 771, tišnov, 66603, česká republika
Telefon, Telefax	+420 541 141 11, Fax: +420 549 245 147	774 242 662, 774 242 662
Kontakt, E-mail	Obec Liptál, info@liptal.cz	vaclav.batelka, batelka.vaclav@gmail.com

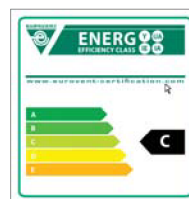
Soupis zařízení projektu

Číslo	Název zařízení	Hmotnost (±10%)	CENA BRUTTO		
			Vzduchotechnika	Regulace	Celkem
1.1	Zařízení 1.1 - Bazén Zóna 1	1 377 kg			
Hmotnost celkem (±10%)		1 377 kg			
Celková cena za vzduchotechniku			Ocenění je neúplné !		
Celková cena za regulaci			Ocenění je neúplné !		
Celková cena za projekt			Nelze udělat součet		

Číslo zařízení 1.1 Název zařízení Zařízení 1.1 - Bazén Zóna 1 Druh, rozměr Model box AeroMaster XP 06 AMXP3

Popis zařízení * SESTAVNÁ KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKA

- standardně dodávány varianty pro vnitřní i venkovní instalace pro prostředí C2 nebo C3 dle (CSN) EN ISO 14713-1
- schváleno k použití v hygienických a čistých aplikacích (SZÚ - 111130, S 294/01)
- standardní rozsah pracovních teplot je -40°C až +40°C
- samonosná bezrámová konstrukce se zcela hladkým vnitřním pláštěm
- sendvičové panely s 50 mm nehořlavou izolací
- parametry dle EN 1886:2008 (M): D2, L2 resp. L1, T3, TB3
- zvuková neprůzvučnost pláště $R_w=43$ dB
- ES prohlášení shody vydáno ve spolupráci s TUV SÚD Czech
- certifikát shody dle GOST R
- vyvinuto a vyráběno v souladu s certifikovaným systémem řízení jakosti ISO 9001:2001



* Detailní informace ke specifikacím a užití zařízení a příslušenství viz. Související obchodně technická dokumentace

Klimatické a vstupní podmínky (zima/léto)

Teplota vzduchu (venkovní) [°C]	-12 / 32	Teplota z místnosti [°C]	28 / 28
Relativní vlhkost (venkovní) [%]	85 / 40	Relativní vlhkost z místnosti [%]	65 / 65
Tlak vzduchu [kPa]	99 / 99		

Vzduchové parametry zařízení (přívod/odvod)

Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	3300 / 3300	Tlaková ztráta komponentů v sestavě [Pa]	395 / 243
Rychlost v průřezu [m/s]	2.02 / 2.02	Výstupní teplota z přívodu (zima/léto) [°C]	32 / 22
Skutečná externí tlaková ztráta (rezerva) [Pa]	395 / 433	Výstupní relativní vlhkost z přívodu (zima/léto) [%]	4 / 60
Rozdíl (k zaregulování) [Pa]	+21 / +68		

Výkonové parametry zařízení (přívod/odvod)*

Dimenzováno na výkonový stupeň ventilátorů	5 / 5	Součtové výkony pro ohřev [kW]	23 / 0
Součtové výkony ventilátorů [kW]	2.20 / 1.84	Součtové výkony pro chlazení [kW]	19 / 0
Specifický výkon zařízení $SFP_{E, DW, m^{-3}, s}$	4406	Výkon zpětného získání tepla [kW]	34

*Návrh s vlivem kondenzace

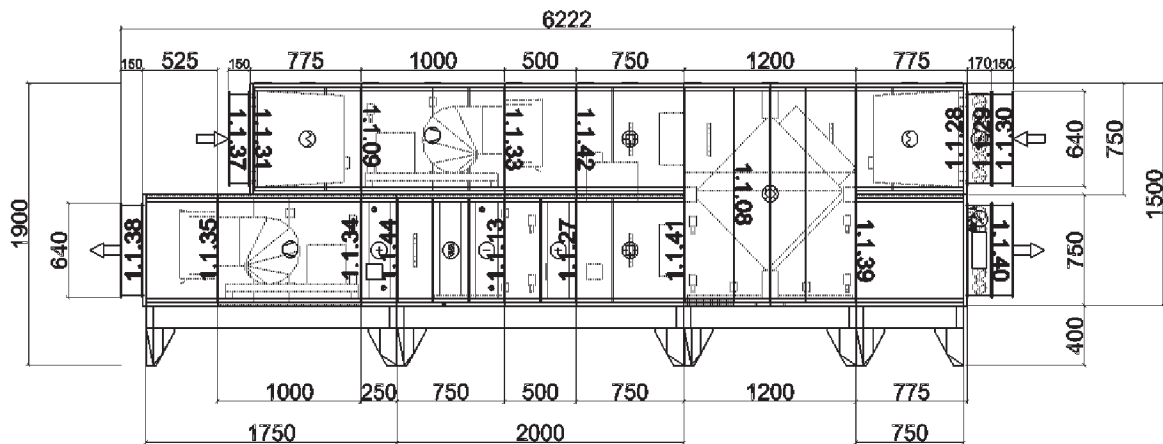
Hlukové parametry zařízení

Přívod	Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech $L_{w,okt}$ [dB(A)] a celková hladina L_{wA} [dB(A)]								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{wA}
Vstup	56.5	67.8	67.7	63.1	59.1	56.1	47.7	38.6	72.0
Výstup	61.8	73.1	76.9	75.2	79.1	79.2	75.7	68.6	85.0
Okolí	54.5	56.7	57.6	48.1	49.4	48.9	46.4	35.4	62.1

Odvod	Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech $L_{w,okt}$ [dB(A)] a celková hladina L_{wA} [dB(A)]								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{wA}
Vstup	58.4	70.5	72.8	71.2	75.2	72.4	68.4	61.0	80.1
Výstup	56.1	68.2	67.6	66.1	67.2	65.4	60.4	52.0	74.3
Okolí	52.4	55.4	54.7	46.2	48.5	47.2	45.1	33.8	60.1

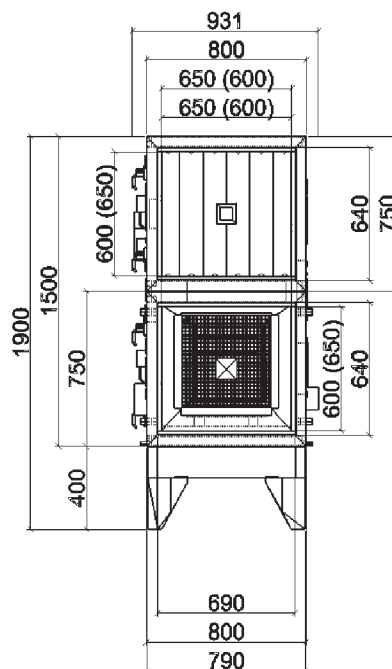
Grafický pohled
Zařízení
Obrysově rozměry

Zepředu XZ
1.1 - Zařízení 1.1 - Bazén Zóna 1
X = 6221 mm, Y = 1900 mm



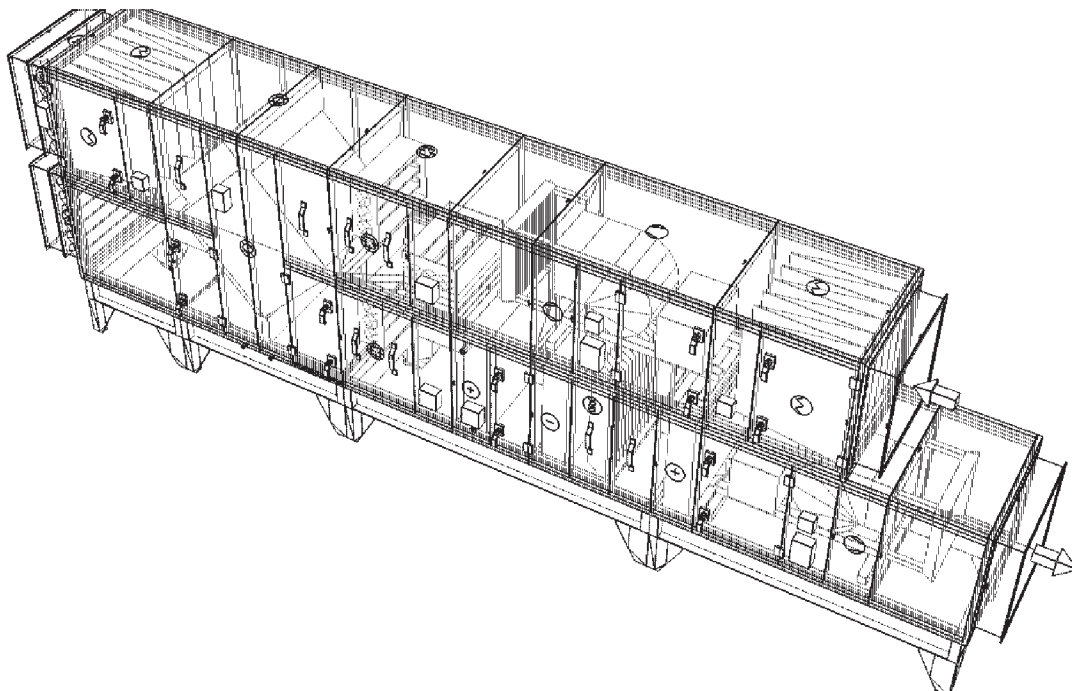
Grafický pohled
Zařízení
Obrysově rozměry

Zleva YZ
1.1 - Zařízení 1.1 - Bazén Zóna 1
X = 931 mm, Y = 1900 mm



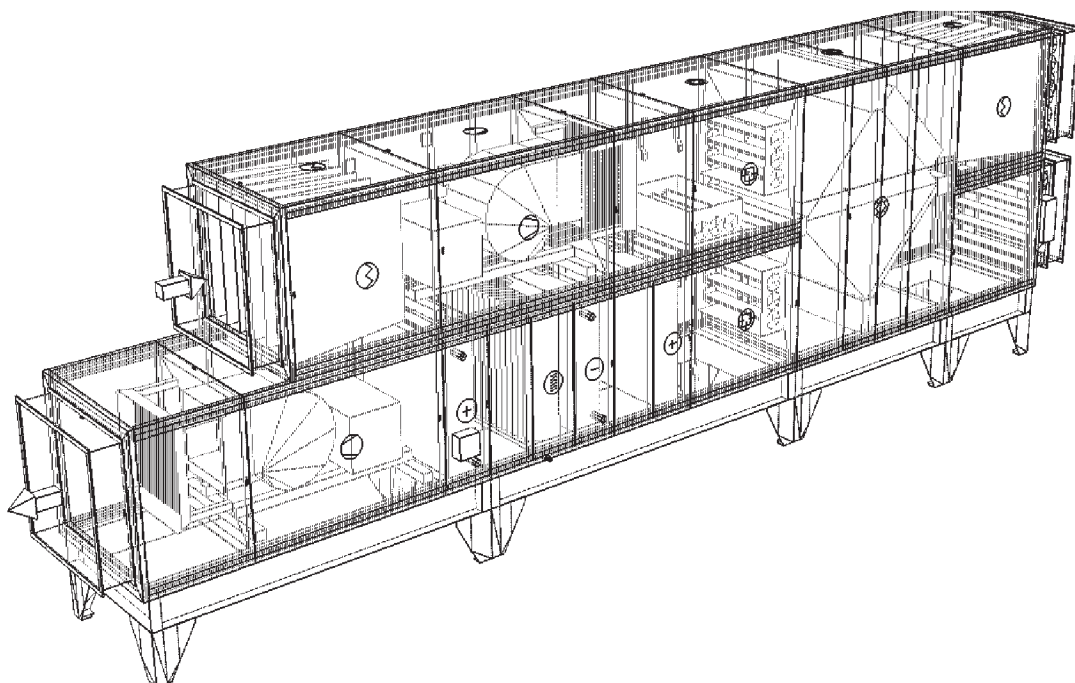
Grafický pohled
Zařízení
Obrysové rozměry

Axonometrie XYZ zezadu
1.1 - Zařízení 1.1 - Bazén Zóna 1
X = 6221 mm, Y = 931 mm, Z = 1900 mm



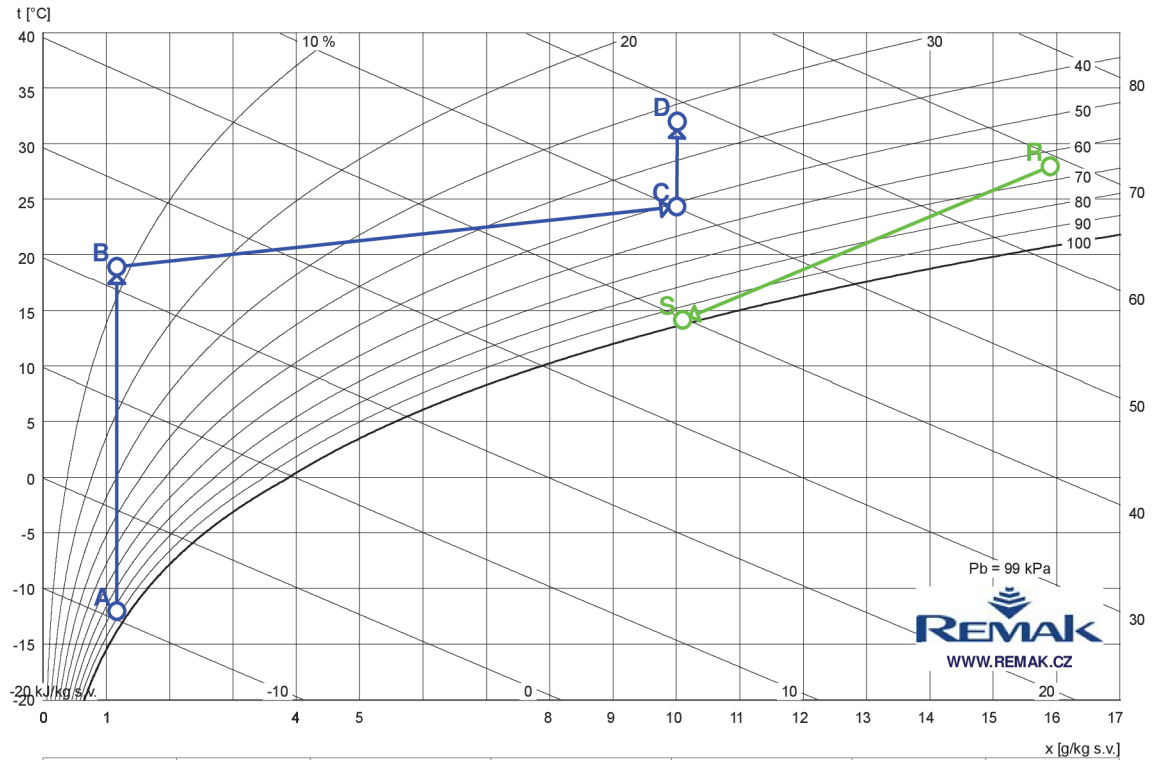
Grafický pohled
Zařízení
Obrysové rozměry

Axonometrie XYZ zepředu
1.1 - Zařízení 1.1 - Bazén Zóna 1
X = 6221 mm, Y = 931 mm, Z = 1900 mm



Psychrometrický diagram

Provozní režim – Zima

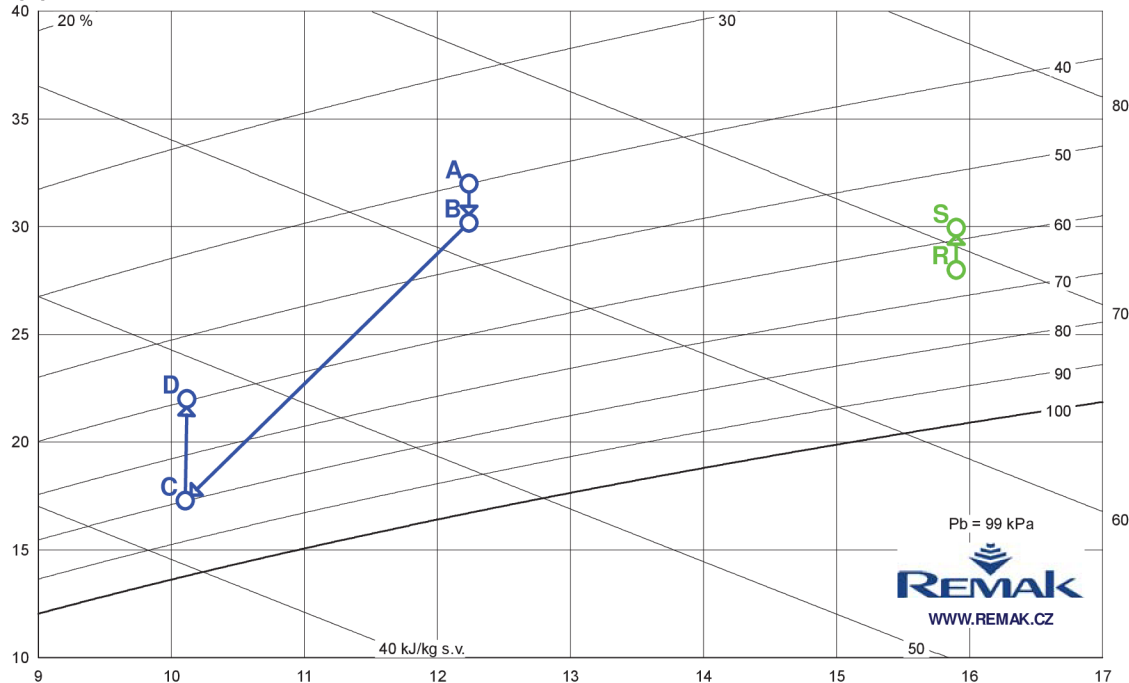


Bod	Pozice	Teplota vzduchu t [°C]	Relativní vlhkost φ [%]	Měrná vlhkost x [g/kg]	Entalpie h [kJ/kg]	Hustota ρ [kg/m³]
A	1.1.08	-12.0	85.0	1.2	-9.2	1.31
B	1.1.41	19.0	8.4	1.2	22.0	1.17
C	1.1.27	24.4	51.1	10.0	50.1	1.15
D		32.0	32.8	10.0	58.0	1.12
R		28.0	65.0	15.9	68.9	1.13
S	1.1.08	14.2	97.5	10.1	39.8	1.19

Psychrometrický diagram

Provozní režim – Léto

t [°C]



Bod	Pozice	Teplota vzduchu t [°C]	Relativní vlhkost φ [%]	Měrná vlhkost x [g/kg]	Entalpie h [kJ/kg]	Hustota ρ [kg/m³]
A	1.1.08	32.0	40.0	12.2	63.6	1.12
B	1.1.13	30.2	44.4	12.2	61.7	1.12
C	1.1.44	17.3	79.9	10.1	43.1	1.18
D	1.1.44	22.0	59.7	10.1	47.9	1.16
R	1.1.08	28.0	65.0	15.9	68.9	1.13
S	1.1.08	30.0	58.2	15.9	70.8	1.12

Detaily ke komponentům zařízení

1.1.30 Tlumicí vložka	DV 650-600	Kód: VDV016560
Norma / Katalog Objem [m³]	RMK 25.1 0.04	Hmotnost (+-10%) [kg] Tlaková ztráta [Pa]
		4 0
1.1.29 Klapka uzavírací	LK 650-600	Kód: VLK016560
Norma / Katalog Objem [m³] Hmotnost (+-10%) [kg]	RMK 25.1 0.04 13	Skutečný průtok vzduchu [m³/h] Tlaková ztráta [Pa] Plocha klapky [m²]
		3300 1 0.39
• Servopohon NM 24A-SR		Kód: XPSES24S
1.1.28 Sekce filtru	XPHO 06/D	Kód: XPHOS06ZPD
Norma / Katalog Objem [m³] Hmotnost (+-10%) [kg] Materiál vnějšího pláště	RMK 25.1 0.45 75 Pozinkovaný plech	Materiál vnitřního pláště / Těsnost Servisní přístup Skutečný průtok vzduchu [m³/h]
		Pozinkovaný plech / L2 Zprava 3300
• Panel čelní - vstup XPK 06/P		Kód: XPKOS06Z-P

<p>Tlaková ztráta [Pa] 10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP) • Filtrační vložka XPNH 06/5 <p>Tlaková ztráta pro výpočet [Pa] 118 Tlaková ztráta pro výpočet Při středním zanesení 235 Počáteční tlaková ztráta [Pa] 35 Rychlost v průřezu [m/s] 2.50 Typ filtru Kapsový Třída filtrace M5 Střední odlučivost na syntetický prach [%] 88.00</p> <ul style="list-style-type: none"> • Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa) 	<p>Kód: MPKOS06Z-P Kód: XPNHS0605</p> <p>Střední odlučivost na atmosférický prach [%] 44.00 Filtrační plocha [m²] 4.79 Koncová tlaková ztráta [Pa] 200 Jínavost [g] 610 Teplotní odolnost max. [°C] 80 Třída hořlavosti F1 Regenerovatelnost Neregenerovatelný</p> <p>Kód: XPP33N</p>
--	--

1.1.08 Sekce deskového rekuperátoru s by-passem

XPXQ 06/BP

Kód: XPXQS06Z-L11P110

<p>Norma / Katalog</p> <p>Objem [m³] 1.61</p> <p>Hmotnost (+-10%) [kg] 235</p> <p>Poloha přívodu Poloha 1</p> <p>Materiál vnějšího pláště Pozinkovaný plech</p> <p>Materiál vnitřního pláště / Těsnost Pozinkovaný plech / L2</p> <p>Poloha odvodu kondenzátu Na straně se servis. Panely</p> <p>Skutečný průtok vzduchu [m³/h] 3300 / 3300</p> <p>Tlaková ztráta [Pa] 81 / 81</p> <p>Provozovat v období Zima i léto</p> <p>Kompenzace znečištění chladného vzduchu vzduch po hrubé filtraci (G3)</p> <p>Kompenzace znečištění teplého vzduchu vzduch po hrubé filtraci (G3)</p> <p><u>Vstupní parametry přívodního vzduchu</u></p> <p>Teplota [°C] Zima -12.0 Léto 32.0</p> <p>Relativní vlhkost [%] 85 40</p> <p>Měrná vlhkost [g/kg] 1.17 12.24</p> <p>Hustota - měrná hmotnost [kg/m³] 1.314 1.117</p> <p>Entalpie [kJ/kg] -9.23 63.64</p> <p>Skutečný průtok [m³/h] 3300 3300</p> <p>Hmotnostní průtok [kg/h] 4332 3642</p> <p><u>Výstupní parametry přívodního vzduchu</u></p> <p>Teplota [°C] Zima 15.9 Léto 30.2</p> <p>Relativní vlhkost [%] 10 45</p> <p>Měrná vlhkost [g/kg] 1.17 12.24</p> <p>Hustota - měrná hmotnost [kg/m³] 1.187 1.124</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servopohon klapky obtoku NM 24A • Souprava pro odvod kondenzátu XPOK 300 • Snímač namrzání CAP 3M 	<p>Entalpie [kJ/kg] 18.95 61.67</p> <p>Skutečný průtok [m³/h] 3300 3300</p> <p>Hmotnostní průtok [kg/h] 4331 3642</p> <p><u>Vstupní parametry odvodního vzduchu</u></p> <p>Teplota [°C] Zima 28.0 Léto 28.0</p> <p>Relativní vlhkost [%] 65 65</p> <p>Měrná vlhkost [g/kg] 15.90 15.90</p> <p>Hustota - měrná hmotnost [kg/m³] 1.130 1.130</p> <p>Entalpie [kJ/kg] 68.86 68.86</p> <p>Skutečný průtok [m³/h] 3300 3300</p> <p>Hmotnostní průtok [kg/h] 3669 3669</p> <p><u>Výstupní parametry odvodního vzduchu</u></p> <p>Teplota [°C] Zima 15.9 Léto 30.0</p> <p>Relativní vlhkost [%] 93 58</p> <p>Měrná vlhkost [g/kg] 10.73 15.90</p> <p>Hustota - měrná hmotnost [kg/m³] 1.180 1.122</p> <p>Entalpie [kJ/kg] 43.14 70.81</p> <p>Skutečný průtok [m³/h] 3300 3300</p> <p>Hmotnostní průtok [kg/h] 3669 3669</p> <p><u>Výkonové parametry</u></p> <p>Účinnost [%] Zima 70 Léto 49</p> <p>Výkon [kW] 33.9 1.9</p> <p>Množství kondenzátu [kg/h] 19.0 0.0</p> <p>Střední povrchová teplota [°C] 11.9 30.0</p> <p>Materiál desek AI</p> <p>Kód: XPSESN24- Kód: XPOKS30-L-1P11 Kód: XPNSCAP3</p>
---	---

1.1.41 Sekce směšování

XPID 06/S

Kód: XPID06ZPNLS

<p>Norma / Katalog</p> <p>Objem [m³] 0.45</p> <p>Hmotnost (+-10%) [kg] 72</p> <p>Materiál vnějšího pláště Pozinkovaný plech</p> <p>Materiál vnitřního pláště / Těsnost Pozinkovaný plech / L2</p> <p>Servisní přístup Zprava</p> <p>Skutečný průtok vzduchu [m³/h] 3300</p> <p>Tlaková ztráta [Pa] 1</p> <p>Procento cirkulačního vzduchu [%] 0</p> <p><u>Vstupní parametry vzduchu</u></p> <p>Teplota [°C] Zima 15.9 Léto 30.2</p> <p>Relativní vlhkost [%] 10 45</p> <p>Měrná vlhkost [g/kg] 1.17 12.24</p>	<p>Hustota - měrná hmotnost [kg/m³] 1.187 1.124</p> <p>Entalpie [kJ/kg] 18.95 61.67</p> <p>Skutečný průtok [m³/h] 3300 3300</p> <p>Hmotnostní průtok [kg/h] 4331 3642</p> <p><u>Výstupní parametry vzduchu</u></p> <p>Teplota [°C] Zima 15.9 Léto 30.2</p> <p>Relativní vlhkost [%] 10 44</p> <p>Měrná vlhkost [g/kg] 1.17 12.24</p> <p>Hustota - měrná hmotnost [kg/m³] 1.187 1.124</p> <p>Entalpie [kJ/kg] 18.95 61.67</p> <p>Skutečný průtok [m³/h] 3300 3300</p> <p>Hmotnostní průtok [kg/h] 3913 3663</p>
---	--

- **Panel čelní - vstup XPM 06/S**

Kód: XPMOS06S

Tlaková ztráta [Pa] 24

Kód: XPSESN24S

- **Servopohon NM 24A-SR**

1.1.27 Sekce ohřivač, servis

XPQW 06/S

Kód: XPQWS06ZPPS

<p>Norma / Katalog</p> <p>Objem [m³] 0.34</p> <p>Hmotnost (+-10%) [kg] 64</p> <p>Materiál vnějšího pláště Pozinkovaný plech</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vodní ohřivač XPNC 06/1R <p>Tlaková ztráta [Pa] 21</p> <p>Dimenzovat na podmínky Zima</p> <p>Teplonosné medium Voda</p> <p>Kompenzace vnitřního znečištění topná voda</p> <p>Kompenzace vnějšího znečištění vzduch po hrubé filtraci (G3)</p> <p>Povolit zvýšení teploty výstupního média Ne</p> <p>Aktivovat návrh atyp.funkce Ne</p> <p>Vstupní teplota média [°C] 90</p> <p>Výstupní teplota média (zadaná) [°C] 70</p>	<p>Materiál vnitřního pláště / Těsnost Pozinkovaný plech / L2</p> <p>Servisní přístup Zprava</p> <p>Připojení médií Zprava</p> <p>Skutečný průtok vzduchu [m³/h] 3300</p> <p>Kód: XPNCS061</p> <p>Teplota vzduchu za ohřivačem (požadovaná) [°C] 32.0</p> <p><u>Vstupní parametry vzduchu</u></p> <p>Teplota [°C] Zima 15.9 Léto 30.2</p> <p>Relativní vlhkost [%] 10 44</p> <p>Měrná vlhkost [g/kg] 1.17 12.24</p> <p>Hustota - měrná hmotnost [kg/m³] 1.187 1.124</p> <p>Entalpie [kJ/kg] 18.95 61.67</p> <p>Skutečný průtok [m³/h] 3300 3300</p> <p>Hmotnostní průtok [kg/h] 3913 3663</p>
--	--

Výstupní parametry vzduchu	Zima	Léto	Použitelná teplosměnná plocha [m ²]	6.2
Teplota [°C]	32.0	30.2	Průtok teplotnosného média [m ³ /h]	0.63
Relativní vlhkost [%]	4	44	Tlaková ztráta média [kPa]	7.5
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24	Počet řad	1
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.125	1.124	Počet okruhů	1
Entalpie [kJ/kg]	35.31	61.67	Rozteč lamel	2.1
Skutečný průtok [m ³ /h]	3300	3300	Materiál trubek [mm]	Cu
Hmotnostní průtok [kg/h]	3913	3663	Materiál lamel	Al
Teplota vzduchu za ohřivačem (skutečná) [°C]	32.0		Průměr připojení ["]	1
Výstupní teplota média (skutečná) [°C]	65		Vodní obsah [l]	2
Topný výkon (skutečný) [kW]	17.7			
• Směšovací uzel SUMX 1,6 (2)			Kód: VSU0216B-	
• Protimrazové čidlo NS 130 R			Kód: XPNS130R	

1.1.13 Sekce chladič, eliminátor, servis

XPQY 06/V

Kód: XPQYS06ZPLVS

Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2
Objem [m ³]	0.55	Servisní přístup	Zprava
Hmotnost (+-10%) [kg]	94	Připojení médií	Zleva
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	3300
• Vodní chladič XPND 06/4R		Kód: XPNDS064	
Tlaková ztráta [Pa]	89	Měrná vlhkost [g/kg]	1.17
Dimenzovat na podmínky	Léto	Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.125
Teplotnosné medium	Voda	Entalpie [kJ/kg]	35.31
Kompensace vnitřního znečištění	topná voda	Skutečný průtok [m ³ /h]	3300
Kompensace vnějšího znečištění	vzduch po hrubé filtraci (G3)	Hmotnostní průtok [kg/h]	3913
Aktivovat návrh atyp.funkce	Ne	Teplota vzduchu za výměníkem (skutečná) [°C]	17.3
Vstupní teplota média [°C]	6	Výstupní teplota média (skutečná) [°C]	12
Výstupní teplota média (zadaná) [°C]	12	Chladičový výkon [kW]	18.9
Teplota vzduchu za chladičem (požadovaná) [°C]	16.0	Použitelná teplosměnná plocha [m ²]	24.7
Vstupní parametry vzduchu	Zima	Množství kondenzátu [kg/h]	7.7
Teplota [°C]	32.0	Průtok teplotnosného média [m ³ /h]	2.71
Relativní vlhkost [%]	4	Tlaková ztráta média [kPa]	9.2
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	Počet řad	4
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.125	Počet okruhů	1
Entalpie [kJ/kg]	35.31	Rozteč lamel	2.1
Skutečný průtok [m ³ /h]	3300	Materiál trubek [mm]	Cu
Hmotnostní průtok [kg/h]	3913	Materiál lamel	Al
Výstupní parametry vzduchu	Zima	Průměr připojení ["]	1
Teplota [°C]	32.0	Vodní obsah [l]	6
Relativní vlhkost [%]	4		
• Směšovací uzel chladiče SUMX 6,3 (3)		Kód: VSU0263B-	
• Eliminátor kapek XPNU 06		Kód: XPNUS06	
Tlaková ztráta [Pa]	22		
• Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300		Kód: XPOOS30--L	

Chyby komponentu

Navržený chladič nemá dostatečný výkon. Vypočtená teplota vzduchu za chladičem je vyšší než požadovaná !

1.1.14 Sekce ohřivače

XPTV 06

Kód: XPTVS06Z-L

Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2
Objem [m ³]	0.19	Připojení médií	Zleva
Hmotnost (+-10%) [kg]	39	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	3300
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech		
• Vodní ohřivač XPNC 06/1R		Kód: XPNCS061	
Tlaková ztráta [Pa]	20	Relativní vlhkost [%]	4
Dimenzovat na podmínky	Léto	Měrná vlhkost [g/kg]	1.17
Teplotnosné medium	Voda	Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.125
Kompensace vnitřního znečištění	topná voda	Entalpie [kJ/kg]	35.31
Kompensace vnějšího znečištění	vzduch po hrubé filtraci (G3)	Skutečný průtok [m ³ /h]	3300
Povolit zvýšení teploty výstupního média	Ne	Hmotnostní průtok [kg/h]	3913
Aktivovat návrh atyp.funkce	Ne	Teplota vzduchu za ohřivačem (skutečná) [°C]	22.0
Vstupní teplota média [°C]	90	Výstupní teplota média (skutečná) [°C]	70
Výstupní teplota média (zadaná) [°C]	70	Topný výkon (skutečný) [kW]	5.1
Teplota vzduchu za ohřivačem (požadovaná) [°C]	22.0	Použitelná teplosměnná plocha [m ²]	6.2
Vstupní parametry vzduchu	Zima	Průtok teplotnosného média [m ³ /h]	0.23
Teplota [°C]	32.0	Tlaková ztráta média [kPa]	1.2
Relativní vlhkost [%]	4	Počet řad	1
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	Počet okruhů	1
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.125	Rozteč lamel	2.1
Entalpie [kJ/kg]	35.31	Materiál trubek [mm]	Cu
Skutečný průtok [m ³ /h]	3300	Materiál lamel	Al
Hmotnostní průtok [kg/h]	3913	Průměr připojení ["]	1
Výstupní parametry vzduchu	Zima	Vodní obsah [l]	2
Teplota [°C]	32.0		
• Směšovací uzel SUMX 1 (2)		Kód: VSU0210B-	

• Protimrazové čidlo NS 130 R

Kód: XPNS130R

1.1.34 Sekce ventilátoru		XPAA 06/P		Kód: XPAAS06ZPLPL-D
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Objem [m ³]	0.60	Servisní přístup	Zprava	
Hmotnost (+-10%) [kg]	137	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	3300	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech			
• Panel čelní - výtlač XPM 06/A		Kód: XPMOS06A		
Tlaková ztráta [Pa]	0			
• Ventilátor XPVA 250-150/190-2,2-J4 (IE2)		Kód: XPVAS0625RPMQD224B1		
Tlakový zisk pro výpočet [Pa]	790	Otáčky [1/min]	1799	
Statický tlak [Pa]	790	Průtok vzduchu max [m ³ /h]	4104	
Celkový tlak [Pa]	837	Celkový tlak max. [Pa]	872	
Výkon ventilátoru [kW]	1.82	Napájecí napětí motoru	2200	
Účinnost [%]	51	Výkon motoru nom. [W]	3200	
Elektrický příkon [kW]	2.20	Proud max. [A]	4.81	
Specifický výkon ventilátoru [W.m ⁻³ .s]	2397	Pracovní teplota max. [°C]	40	
Rychlost v průřezu [m/s]	2.01	Počet pólů	4	
Dimenzovat na výkonový stupeň	5	Termokontakty	Ano	
Pracovní frekvence [Hz]	50	Krytí	IP 55	
Průměr kola [mm]	250	Třída izolace	F	
Zahnutí lopatek	Dopředu	Typ regulace	frekvenční	
Převod	Řemenový	Třída účinnosti motoru	IE2	
• Regulátor výkonu XPFM 2.2 (3x400V) V		Kód: XPFMID223B20		
• Snímač tlakové diference P33 V (20 - 200 Pa)		Kód: XPP33V		

1.1.35 Sekce difuzoru		XPJD 06		Kód: XPJDS06Z-
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Objem [m ³]	0.30	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Hmotnost (+-10%) [kg]	54	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	3300	
• Panel čelní - výstup XPK 06/P		Kód: XPKOS06Z-P		
Tlaková ztráta [Pa]	10			
• Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP)		Kód: MPKOS06Z-P		
• Difuzor XPNA 06		Kód: XPNAS06		

1.1.38 Tlumicí vložka		DV 650-600		Kód: DVV016560
Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+-10%) [kg]	4	
Objem [m ³]	0.04	Tlaková ztráta [Pa]	0	

1.1.37 Tlumicí vložka		DV 650-600		Kód: DVV016560
Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+-10%) [kg]	4	
Objem [m ³]	0.04	Tlaková ztráta [Pa]	0	

1.1.31 Sekce filtru		XPHO 06/D		Kód: XPHOS06ZLD
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Objem [m ³]	0.45	Servisní přístup	Zleva	
Hmotnost (+-10%) [kg]	75	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	3300	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech			
• Panel čelní - vstup XPK 06/P		Kód: XPKOS06Z-P		
Tlaková ztráta [Pa]	10			
• Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP)		Kód: MPKOS06Z-P		
• Filtrační vložka XPNH 06/5		Kód: XPNHS0605		
Tlaková ztráta pro výpočet [Pa]	118	Filtrační plocha [m ²]	4.79	
Tlaková ztráta pro výpočet	Při středním zanesení	Koncová tlaková ztráta [Pa]	200	
Počáteční tlaková ztráta [Pa]	35	Jímavost [g]	610	
Typ filtru	Kapsový	Teplotní odolnost max. [°C]	80	
Třída filtrace	M5	Třída hořlavosti	F1	
Střední odlučivost na syntetický prach [%]	88.00	Regenerovatelnost	Neregenerovatelný	
Střední odlučivost na atmosférický prach [%]	44.00			
• Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa)		Kód: XPP33N		

1.1.09 Sekce ventilátoru		XPAA 06/P		Kód: XPAAS06ZLLPL-D
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Objem [m ³]	0.60	Servisní přístup	Zleva	
Hmotnost (+-10%) [kg]	137	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	3300	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech			
• Panel čelní - výtlač XPM 06/A		Kód: XPMOS06A		
Tlaková ztráta [Pa]	0			
• Ventilátor XPVA 250-170/200-2,2-J4 (IE2)		Kód: XPVAS0625RPPORD224B1		
Tlakový zisk pro výpočet [Pa]	676	Statický tlak [Pa]	676	



Celkový tlak [Pa]	723	Celkový tlak max. [Pa]	771
Výkon ventilátoru [kW]	1.52	Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Účinnost [%]	52	Výkon motoru nom. [W]	2200
Elektrický příkon [kW]	1.84	Proud max. [A]	4.81
Specifický výkon ventilátoru [W.m ⁻³ .s]	2010	Pracovní teplota max. [°C]	40
Dimenzovat na výkonový stupeň	5	Počet pólů	4
Pracovní frekvence [Hz]	50	Termokontakty	Áno
Průměr kola [mm]	250	Krytí	IP 55
Zahnutí lopatek	Dopředu	Třída izolace	F
Převod	Řemenový	Typ regulace	frekvenční
Otáčky [1/min]	1671	Třída účinnosti motoru	IE2
Průtok vzduchu max [m ³ /h]	4762		
• Regulátor výkonu XPFM 2.2 (3x400V) V		Kód: XPFMID223B20	
• Snímač tlakové diference P33 V (20 - 200 Pa)		Kód: XPP33V	

1.1.33 Sekce difuzoru	XPJD 06	Kód: XPJDS06Z-
------------------------------	----------------	----------------

Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
Objem [m ³]	0.30	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2
Hmotnost (+-10%) [kg]	44	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	3300
• Difuzor XPNA 06		Kód: XPNAS06	

1.1.42 Sekce směšování	XPID 06/R	Kód: XPIDS06ZLLIR
-------------------------------	------------------	-------------------

Norma / Katalog	RMK 25.1	Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.130	1.130
Objem [m ³]	0.45	Entalpie [kJ/kg]	68.86	68.86
Hmotnost (+-10%) [kg]	79	Skutečný průtok [m ³ /h]	3300	3300
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Hmotnostní průtok [kg/h]	3669	3669
Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	<u>Výstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>
Servisní přístup	Zleva	Teplota [°C]	28.0	28.0
Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	3300	Relativní vlhkost [%]	65	65
Tlaková ztráta [Pa]	1	Měrná vlhkost [g/kg]	15.90	15.90
<u>Vstupní parametry vzduchu</u>		Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.130	1.130
Teplota [°C]	28.0	Entalpie [kJ/kg]	68.86	68.86
Relativní vlhkost [%]	65	Skutečný průtok [m ³ /h]	3300	3300
Měrná vlhkost [g/kg]	15.90	Hmotnostní průtok [kg/h]	3669	3669
• Panel čelní - výstup XPM 06/S		Kód: XPMOS06S		
Tlaková ztráta [Pa]	24			
• Servopohon NM 24A-SR		Kód: XPSES24S		
• Servopohon NM 24A-SR		Kód: XPSES24S		

1.1.39 Sekce prázdná	XPJP 06/D	Kód: XPJPS06Z-D
-----------------------------	------------------	-----------------

Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
Objem [m ³]	0.44	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2
Hmotnost (+-10%) [kg]	66	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	3300
• Panel čelní - výstup XPK 06/P		Kód: XPKOS06Z-P	
Tlaková ztráta [Pa]	10		
• Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP)		Kód: MPKOS06Z-P	

1.1.43 Klapka uzavírací	LK 650-600	Kód: VLK016560
--------------------------------	-------------------	----------------

Norma / Katalog	RMK 25.1	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	3300
Objem [m ³]	0.04	Tlaková ztráta [Pa]	1
Hmotnost (+-10%) [kg]	14	Plocha klapek [m ²]	0.39
• Servopohon NF 24A-SR		Kód: XPSESB24S	

1.1.40 Tlumicí vložka	DV 650-600	Kód: VDV016560
------------------------------	-------------------	----------------

Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+-10%) [kg]	4
Objem [m ³]	0.04	Tlaková ztráta [Pa]	0

Doplňky	Počet Kód
----------------	------------------

1.1.XX Spojovací sada	XPSS 06/M	4 ks	XPSS06MR
1.1.XX Spojovací sada	XPSS 06/V	4 ks	XPSS06VR
1.1.XX Základový rám	XPR 06/750-4S	1 ks	XPROS0607504S
pro sekci	1.1.39 XPJP 06/D		
1.1.XX Základový rám	XPR 06/1200-4S	1 ks	XPROS0612004S
pro sekci	1.1.08 XPXQ 06/BP		
1.1.XX Základový rám	XPR 06/2000-4S	1 ks	XPROS0620004S
pro sekci	1.1.13 XPQY 06/V		
pro sekci	1.1.27 XPQW 06/S		
pro sekci	1.1.41 XPID 06/S		
1.1.XX Základový rám	XPR 06/1750-4S	1 ks	XPROS0617504S
pro sekci	1.1.44 XPTV 06		
pro sekci	1.1.34 XPAA 06/P		
pro sekci	1.1.35 XPJD 06		

9.2 Zařízení č. 1.2 - Bazén (Zóna 2)



Číslo projektu 1

Název projektu Vzduchotechnika sanatoria

	Zákazník	Projektant
Firma	Obec Liptál	student
Ulice, Město, PSC, Stát	Liptál 1, Zlín, 756 31, Česká republika	trnec 771, tišnov, 66603, česká republika
Telefon, Telefax	+420 541 141 11, Fax: +420 549 245 147	774 242 662, 774 242 662
Kontakt, E-mail	Obec Liptál, info@liptal.cz	václav batelka, batelka.vaclav@gmail.com

Soupis zařízení projektu

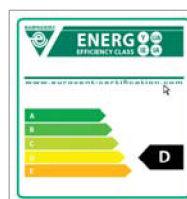
Číslo	Název zařízení	Hmotnost (±10%)	CENA BRUTTO		
			Vzduchotechnika	Regulace	Celkem
1.2	Zařízení 1.2 - Bazén - Zóna 2	779 kg			
Hmotnost celkem (±10%)		779 kg			
Celková cena za vzduchotechniku			Ocenění je neúplné !		
Celková cena za regulaci			Ocenění je neúplné !		
Celková cena za projekt			Nelze udělat součet		

Číslo zařízení 1.2 Název zařízení Zařízení 1.2 - Bazén - Zóna 2 Druh, rozměr Model box AeroMaster XP 04 AMXP3

Popis zařízení *

SESTAVNÁ KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKA

- standardně dodávány varianty pro vnitřní i venkovní instalace pro prostředí C2 nebo C3 dle (ČSN) EN ISO 14713-1
- schváleno k použití v hygienických a čistých aplikacích (SZÚ - 111130, S 294/01)
- standardní rozsah pracovních teplot je -40°C až +40°C
- samonosná bezrámová konstrukce se zcela hladkým vnitřním pláštěm
- sendvičové panely s 50 mm nehořlavou izolací
- parametry dle EN 1886:2008 (M): D2, L2 resp. L1, T3, TB3
- zvuková neprůzvučnost pláště $R_w=43$ dB
- ES prohlášení shody vydáno ve spolupráci s TUV SÚD Czech
- certifikát shody dle GOST R
- vyvinuto a vyráběno v souladu s certifikovaným systémem řízení jakosti ISO 9001:2001
- * Detailní informace ke specifikacím a užití zařízení a příslušenství viz. Související obchodně technická dokumentace



Klimatické a vstupní podmínky (zima/léto)

Teplota vzduchu (venkovní) [°C]	-12 / 32	Teplota z místnosti [°C]	21 / 28
Relativní vlhkost (venkovní) [%]	85 / 40	Relativní vlhkost z místnosti [%]	60 / 60
Tlak vzduchu [kPa]	99 / 99		

Vzduchové parametry zařízení (přívod/odvod)

Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	1650 / 1650	Tlaková ztráta komponentů v sestavě [Pa]	237 / 151
Rychlost v průřezu [m/s]	1.67 / 1.67	Výstupní teplota z přívodu (zima/léto) [°C]	26 / 22
Skutečná externí tlaková ztráta (rezerva) [Pa]	466 / 552	Výstupní relativní vlhkost z přívodu (zima/léto) [%]	6 / 70
Rozdíl (k zaregulování) [Pa]	+19 / +64		

Výkonové parametry zařízení (přívod/odvod)*

Dimenzováno na výkonový stupeň ventilátorů	5 / 5	Součtové výkony pro ohřev [kW]	10 / 0
Součtové výkony ventilátorů [kW]	1.12 / 1.12	Součtové výkony pro chlazení [kW]	5 / 0
Specifický výkon zařízení $SFP_{E [PW.m^{-3}.s]}$	4885	Výkon zpětného získání tepla [kW]	12

*Návrh s vlivem kondenzace

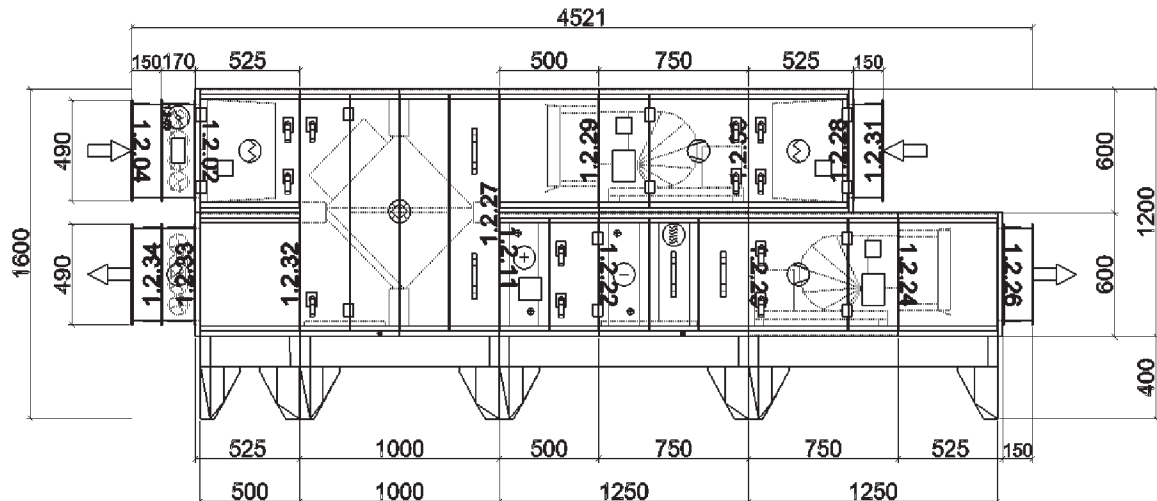
Hlukové parametry zařízení

Přívod	Hladiny akustického výkonu v oktávových pásmech $L_{w,okt}$ [dB(A)] a celková hladina L_{wa} [dB(A)]								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{wa}
Vstup	49.8	61.3	70.5	65.4	61.2	59.3	50.9	44.2	72.7
Výstup	55.9	67.4	78.4	76.9	77.4	79.4	75.0	69.3	84.8
Okolí	47.8	50.2	58.4	49.4	47.5	49.1	45.6	36.0	60.5

Odvod	Hladiny akustického výkonu v oktávových pásmech $L_{w,okt}$ [dB(A)] a celková hladina L_{wa} [dB(A)]								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{wa}
Vstup	54.8	66.3	76.5	74.4	74.2	76.3	71.9	65.2	82.2
Výstup	52.9	64.4	73.4	70.9	68.4	69.4	63.0	56.3	77.4
Okolí	47.8	50.2	58.4	49.4	47.5	49.1	45.6	36.0	60.5

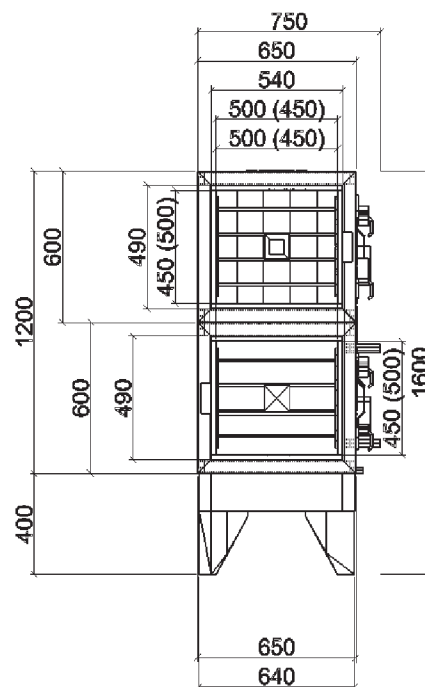
Grafický pohled
Zařízení
Obrysovové rozměry

Zepředu XZ
1.2 - Zařízení 1.2 - Bazén - Zóna 2
X = 4521 mm, Y = 1600 mm



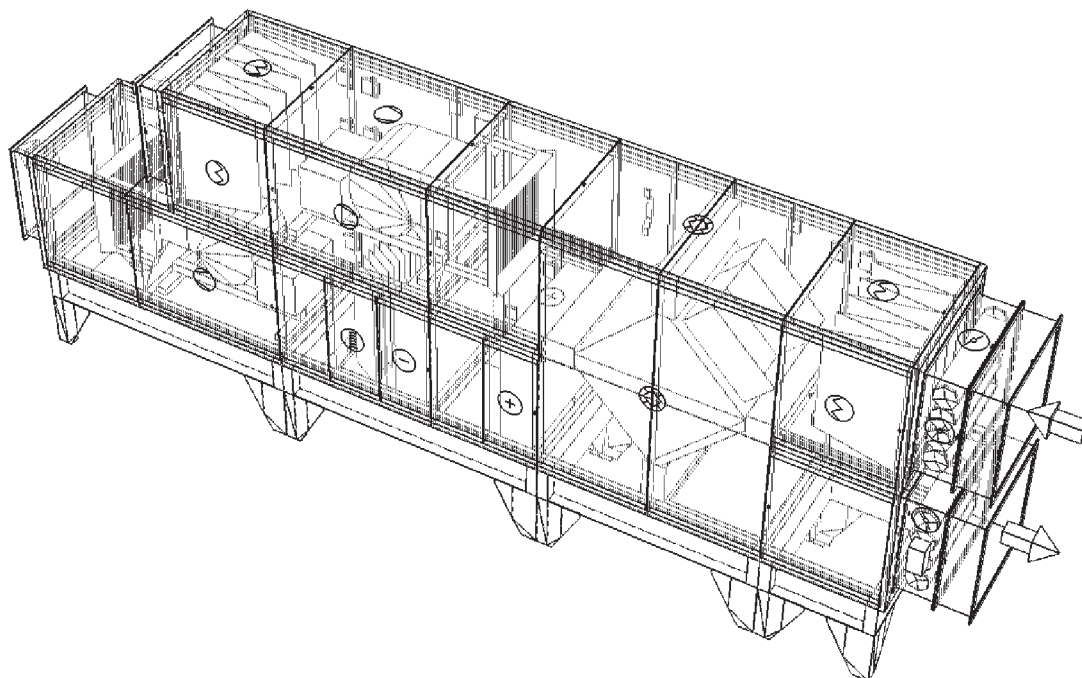
Grafický pohled
Zařízení
Obrysovové rozměry

Zleva YZ
1.2 - Zařízení 1.2 - Bazén - Zóna 2
X = 750 mm, Y = 1600 mm



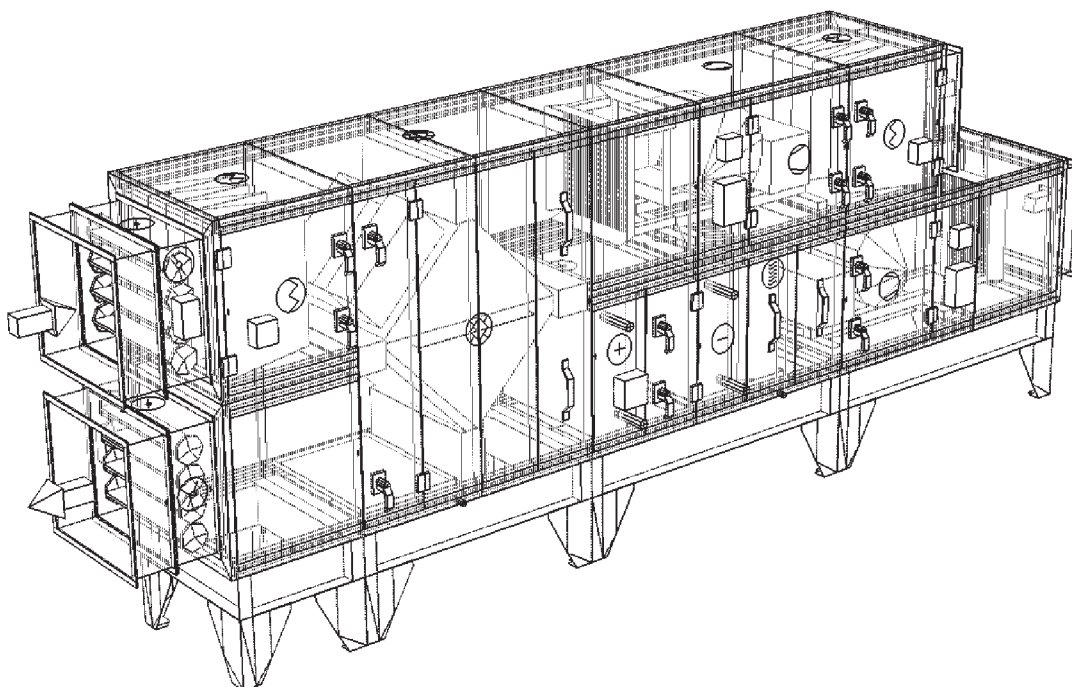
Grafický pohled
Zařízení
Obrysové rozměry

Axonometrie XYZ zezadu
1.2 - Zařízení 1.2 - Bazén - Zóna 2
X = 4521 mm, Y = 750 mm, Z = 1600 mm



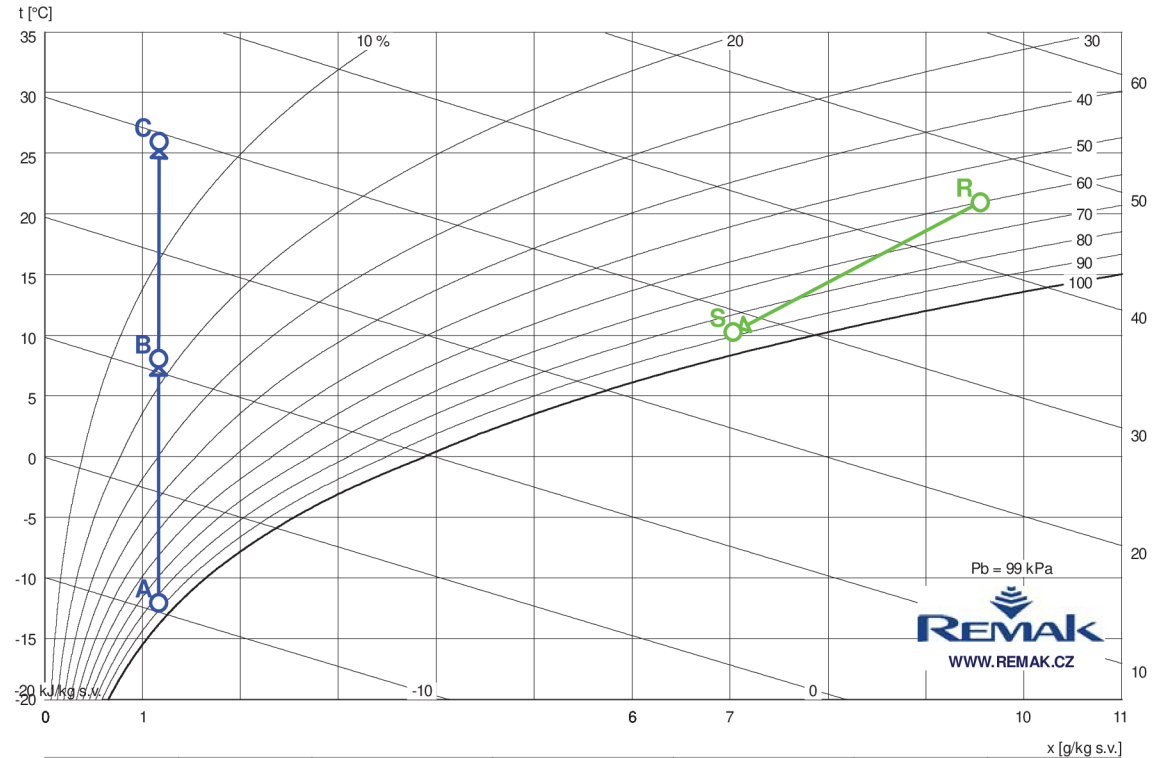
Grafický pohled
Zařízení
Obrysové rozměry

Axonometrie XYZ zepředu
1.2 - Zařízení 1.2 - Bazén - Zóna 2
X = 4521 mm, Y = 750 mm, Z = 1600 mm



Psychrometrický diagram

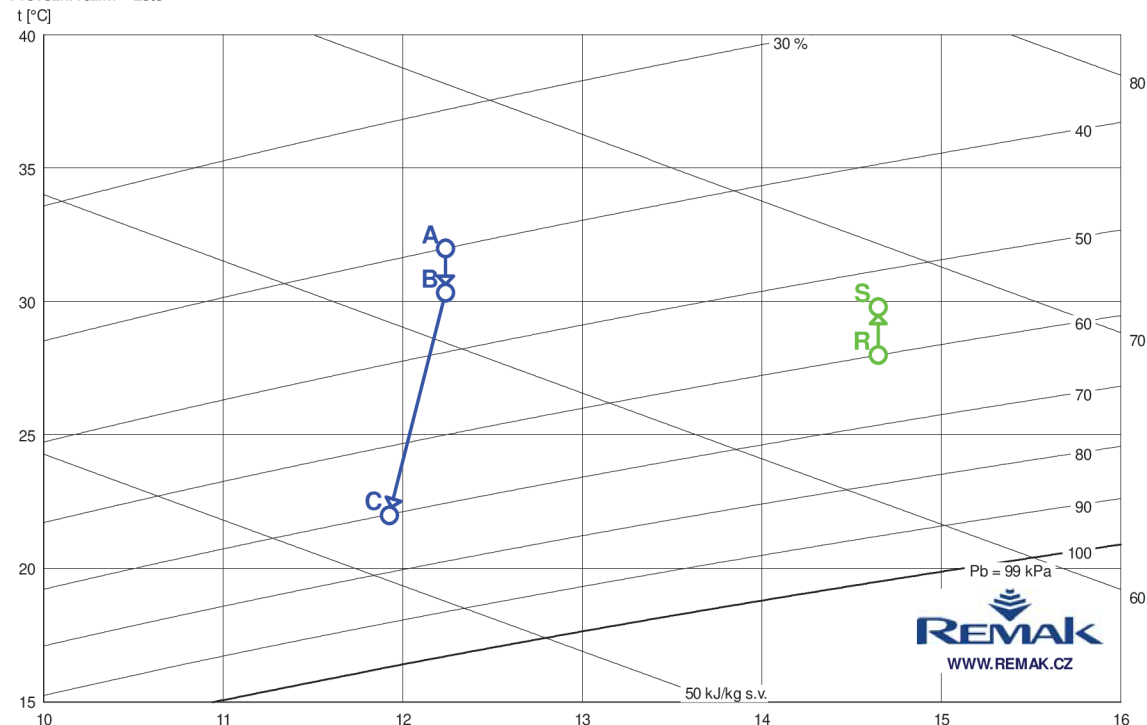
Provozní režim – Zima



Bod	Pozice	Teplota vzduchu	Relativní vlhkost	Měrná vlhkost	Entalpie	Hustota
		t [°C]	φ [%]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	ρ [kg/m ³]
A	1.2.27	-12.0	85.0	1.2	-9.2	1.31
B		8.1	17.0	1.2	11.1	1.22
C		26.0	5.5	1.2	29.2	1.15
R	1.2.27	21.0	60.0	9.6	45.5	1.16
S		10.3	88.0	7.0	28.1	1.21

Psychrometrický diagram

Provozní režim – Léto



Bod	Pozice	Teplota vzduchu t [°C]	Relativní vlhkost φ [%]	Měrná vlhkost x [g/kg]	Entalpie h [kJ/kg]	Hustota ρ [kg/m³]
A	1.2.27	32.0	40.0	12.2	63.6	1.12
B		30.3	44.1	12.2	61.8	1.12
C		22.0	70.2	11.9	52.5	1.16
R	1.2.27	28.0	60.0	14.7	65.7	1.13
S		29.8	54.2	14.7	67.4	1.12

Detaily ke komponentům zařízení

1.2.04 Tlumicí vložka		DV 500-450		Kód: VDV015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+-10%) [kg]	3	
Objem [m³]	0.03	Tlaková ztráta [Pa]	0	
1.2.03 Klapka uzavírací		LK 500-450		Kód: VLK015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	1650	
Objem [m³]	0.04	Tlaková ztráta [Pa]	1	
Hmotnost (+-10%) [kg]	8	Plocha klapek [m²]	0.23	
• Servopohon LM 230A		Kód: XPSESL23-		
1.2.02 Sekce filtru		XPHO 04/S		Kód: XPHOS04ZPS
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Objem [m³]	0.20	Servisní přístup	Zprava	
Hmotnost (+-10%) [kg]	41	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	1650	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech			
• Panel čelní - vstup XPK 04/P		Kód: XPKOS04Z-P		
Tlaková ztráta [Pa]	7			
• Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP)		Kód: MPKOS04Z-P		
• Filtrační vložka XPNH 04/4		Kód: XPNHS0404		

Tlaková ztráta pro výpočet [Pa]	88	Filtrační plocha [m ²]	1.76
Tlaková ztráta pro výpočet	Při středním zanesení	Koncová tlaková ztráta [Pa]	150
Počáteční tlaková ztráta [Pa]	25	Jímavost [g]	630
Rychlost v průřezu [m/s]	2.03	Teplotní odolnost max. [°C]	80
Typ filtru	Kapsový	Třída hořlavosti	F1
Třída filtrace	G4	Regenerovatelnost	Neregenerovatelný
Střední odlučivost na syntetický prach [%]	90.00		

• **Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa)**

Kód: XPP33N

1.2.27 Sekce deskového rekuperátoru s by-passem		XPXQ 04/BP		Kód: XPXQS04Z-L11P100	
Norma / Katalog		Entalpie [kJ/kg]	11.11	61.84	
Objem [m ³]	0.90	Skutečný průtok [m ³ /h]	1650	1650	
Hmotnost (+-10%) [kg]	151	Hmotnostní průtok [kg/h]	2165	1821	
Poloha přívodu	Poloha 1	<u>Vstupní parametry odvodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Teplota [°C]	21.0	28.0	
Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	Relativní vlhkost [%]	60	60	
Poloha odvodu kondenzátu	Na straně se servis. Panely	Měrná vlhkost [g/kg]	9.56	14.65	
Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1650 / 1650	Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.161	1.130	
Tlaková ztráta [Pa]	51 / 51	Entalpie [kJ/kg]	45.48	65.66	
Provozovat v období	Zima i léto	Skutečný průtok [m ³ /h]	1650	1650	
Kompensace znečištění chladného vzduchu	vzduch po hrubé filtraci (G3)	Hmotnostní průtok [kg/h]	1897	1838	
Kompensace znečištění teplého vzduchu	vzduch po hrubé filtraci (G3)	<u>Výstupní parametry odvodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	
<u>Vstupní parametry přívodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	
Teplota [°C]	-12.0	32.0	10.3	29.8	
Relativní vlhkost [%]	85	40	88	54	
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24	7.03	14.65	
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.314	1.117	1.206	1.124	
Entalpie [kJ/kg]	-9.23	63.64	28.07	67.44	
Skutečný průtok [m ³ /h]	1650	1650	1650	1650	
Hmotnostní průtok [kg/h]	2166	1821	1897	1838	
<u>Výstupní parametry přívodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	<u>Výkonové parametry</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>
Teplota [°C]	8.1	30.3	Účinnost [%]	61	45
Relativní vlhkost [%]	17	44	Výkon [kW]	12.2	0.9
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24	Množství kondenzátu [kg/h]	4.8	0.0
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.220	1.123	Střední povrchová teplota [°C]	6.3	30.0
			Materiál desek	Al	

• **Souprava pro odvod kondenzátu XPOK 300**

Kód: XPOKS30--L-1P10

1.2.11 Sekce ohřivač, servis		XPQW 04/S		Kód: XPQWS04ZPPS	
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2		
Objem [m ³]	0.24	Servisní přístup	Zprava		
Hmotnost (+-10%) [kg]	46	Připojení médií	Zprava		
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1650		
		Kód: XPNCS041			
• Vodní ohřivač XPNC 04/1R		Relativní vlhkost [%]	6	44	
Tlaková ztráta [Pa]	18	Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24	
Dimenzovat na podmínky	Zima	Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.147	1.123	
Teplonosné medium	Voda	Entalpie [kJ/kg]	29.25	61.84	
Kompensace vnitřního znečištění	topná voda	Skutečný průtok [m ³ /h]	1650	1650	
Kompensace vnějšího znečištění	vzduch po hrubé filtraci (G3)	Hmotnostní průtok [kg/h]	2165	1821	
Povolit zvýšení teploty výstupního média	Ne	Teplota vzduchu za ohřivačem (skutečná) [°C]	26.0		
Aktivovat návrh atyp.funkce	Ne	Výstupní teplota média (skutečná) [°C]	63		
Vstupní teplota média [°C]	90	Topný výkon (skutečný) [kW]	10.1		
Výstupní teplota média (zadaná) [°C]	70	Použitelná teplosměnná plocha [m ²]	3.4		
Teplota vzduchu za ohřivačem (požadovaná) [°C]	26.0	Průtok teplosměnného média [m ³ /h]	0.33		
<u>Vstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	Tlaková ztráta média [kPa]	4.6	
Teplota [°C]	8.1	30.3	Počet řad	1	
Relativní vlhkost [%]	17	44	Počet okruhů	1	
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24	Rozteč lamel	2.1	
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.220	1.123	Materiál trubek [mm]	Cu	
Entalpie [kJ/kg]	11.11	61.84	Materiál lamel	Al	
Skutečný průtok [m ³ /h]	1650	1650	Průměr připojení ["]	1	
Hmotnostní průtok [kg/h]	2165	1821	Vodní obsah [l]	1	
<u>Výstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>			
Teplota [°C]	26.0	30.3			

• **Směšovací uzel SUMX 1,6 (1)**

Kód: VSU0216B-

• **Protimrazové čidlo NS 130 R**

Kód: XPNS130R

1.2.22 Sekce chladič, eliminátor, servis		XPQY 04/V		Kód: XPQYS04ZPPVS	
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2		
Objem [m ³]	0.34	Servisní přístup	Zprava		
Hmotnost (+-10%) [kg]	71	Připojení médií	Zprava		
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1650		
		Kód: XPNDS043			
• Vodní chladič XPND 04/3R		Teplota vzduchu za chladičem (požadovaná) [°C]	22.0		
Tlaková ztráta [Pa]	50	<u>Vstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	
Dimenzovat na podmínky	Léto	Teplota [°C]	26.0	30.3	
Teplonosné medium	Voda	Relativní vlhkost [%]	6	44	
Kompensace vnitřního znečištění	topná voda	Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24	
Kompensace vnějšího znečištění	vzduch po hrubé filtraci (G3)	Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.147	1.123	
Aktivovat návrh atyp.funkce	Ne	Entalpie [kJ/kg]	29.25	61.84	
Vstupní teplota média [°C]	6	Skutečný průtok [m ³ /h]	1650	1650	
Výstupní teplota média (zadaná) [°C]	12				

Hmotnostní průtok [kg/h]	2165	1821	Použitelná teplosměnná plocha [m ²]	10.1
Výstupní parametry vzduchu	Zima	Léto	Množství kondenzátu [kg/h]	0.6
Teplota [°C]	26.0	22.0	Průtok teplotosného média [m ³ /h]	0.50
Relativní vlhkost [%]	6	70	Tlaková ztráta média [kPa]	1.4
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	11.93	Počet řad	3
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.147	1.155	Počet okruhů	1
Entalpie [kJ/kg]	29.25	52.52	Rozteč lamel	2.1
Skutečný průtok [m ³ /h]	1650	1650	Materiál trubek [mm]	Cu
Hmotnostní průtok [kg/h]	2165	1821	Materiál lamel	Al
Teplota vzduchu za výměníkem (skutečná) [°C]	22.0		Průměr připojení ["]	1
Výstupní teplota média (skutečná) [°C]	14		Vodní obsah [l]	2
Chladicí výkon [kW]	4.8			
• Směšovací uzel chladiče SUMX 1,6 (1)			Kód: VSU0216B-	
• Eliminátor kapek XPNU 04			Kód: XPNU04	
Tlaková ztráta [Pa]	15			
• Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300			Kód: XPOOS30--P	
1.2.23 Sekce ventilátoru			XPAA 04/P-S	Kód: XPAAS04ZPLPL-S
Norma / Katalog	RMK 25.1		Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2
Objem [m ³]	0.30		Servisní přístup	Zprava
Hmotnost (+-10%) [kg]	83		Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1650
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech			
• Panel čelní - výtlak XPM 04/A			Kód: XPMOS04A	
Tlaková ztráta [Pa]	0			
• Ventilátor XPVA 200-125/100-1, 1-J2 (IE2)			Kód: XPVAS0420RPJFS112B1	
Tlakový zisk pro výpočet [Pa]	703		Průtok vzduchu max [m ³ /h]	2159
Statický tlak [Pa]	703		Celkový tlak max. [Pa]	800
Celkový tlak [Pa]	732		Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Výkon ventilátoru [kW]	0.89		Napájecí napětí regulátoru	1NPE 230 V, 50 Hz
Účinnost [%]	45		Výkon motoru nom. [W]	1100
Elektrický příkon [kW]	1.12		Proud max. [A]	11.20
Specifický výkon ventilátoru [W.m ⁻³ .s]	2443		Pracovní teplota max. [°C]	40
Rychlost v průřezu [m/s]	1.67		Počet pólů	2
Dimenzovat na výkonový stupeň	5		Termokontakty	Ano
Pracovní frekvence [Hz]	50		Krytí	IP 55
Průměr kola [mm]	200		Třída izolace	F
Zahnutí lopatek	Dopředu		Typ regulace	frekvenční
Převod	Řemenový		Třída účinnosti motoru	IE2
Otáčky [1/min]	2268			
• Regulátor výkonu XPFM 1.1 (1x230V) V			Kód: XPFMID111A20	
• Snímač tlakové diference P33 V (20 - 200 Pa)			Kód: XPP33V	
1.2.24 Sekce difuzoru			XPJD 04	Kód: XPJDS04Z-
Norma / Katalog	RMK 25.1		Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
Objem [m ³]	0.20		Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2
Hmotnost (+-10%) [kg]	45		Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1650
• Panel čelní - výstup XPK 04/P			Kód: XPKOS04Z-P	
Tlaková ztráta [Pa]	7			
• Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP)			Kód: MPKOS04Z-P	
• Difuzor XPNA 04			Kód: XPNAS04	
1.2.26 Tlumicí vložka			DV 500-450	Kód: VDV015045
Norma / Katalog	RMK 25.1		Hmotnost (+-10%) [kg]	3
Objem [m ³]	0.03		Tlaková ztráta [Pa]	0
1.2.31 Tlumicí vložka			DV 500-450	Kód: VDV015045
Norma / Katalog	RMK 25.1		Hmotnost (+-10%) [kg]	3
Objem [m ³]	0.03		Tlaková ztráta [Pa]	0
1.2.28 Sekce filtru			XPHO 04/S	Kód: XPHOS04ZLS
Norma / Katalog	RMK 25.1		Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2
Objem [m ³]	0.20		Servisní přístup	Zleva
Hmotnost (+-10%) [kg]	41		Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1650
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech			
• Panel čelní - vstup XPK 04/P			Kód: XPKOS04Z-P	
Tlaková ztráta [Pa]	7			
• Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP)			Kód: MPKOS04Z-P	
• Filtrační vložka XPNH 04/3			Kód: XPNHS0403	
Tlaková ztráta pro výpočet [Pa]	86		Filtrační plocha [m ²]	1.76
Při středním zanesení			Koncová tlaková ztráta [Pa]	150
Počáteční tlaková ztráta [Pa]	21		Jímavost [g]	700
Typ filtru	Kapsový		Teplotní odolnost max. [°C]	100
Třída filtrace	G3		Třída hořavosti	F1
Střední odlučivost na syntetický prach [%]	80.00		Regenerovatelnost	Neregenerovatelný

- Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa)

Kód: XPP33N

1.2.30 Sekce ventilátoru		XPAA 04/P-S		Kód: XPAAS04ZLLPL-S
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Objem [m ³]	0.30	Servisní přístup	Zleva	
Hmotnost (+-10%) [kg]	83	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1650	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech			
• Panel čelní - výtlak XPM 04/A		Kód: XPMOS04A		
Tlaková ztráta [Pa]	0			
• Ventilátor XPVA 200-125/100-1,1-J2 (IE2)		Kód: XPVAS0420RPJFS112B1		
Tlakový zisk pro výpočet [Pa]	703	Průtok vzduchu max [m ³ /h]	2159	
Statický tlak [Pa]	703	Celkový tlak max. [Pa]	800	
Celkový tlak [Pa]	732	Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Výkon ventilátoru [kW]	0.89	Napájecí napětí regulátoru	1NPE 230 V, 50 Hz	
Účinnost [%]	45	Výkon motoru nom. [W]	1100	
Elektrický příkon [kW]	1.12	Proud max. [A]	11.20	
Specifický výkon ventilátoru [W.m ⁻³ .s]	2443	Pracovní teplota max. [°C]	40	
Dimenzovat na výkonový stupeň	5	Počet pólů	2	
Pracovní frekvence [Hz]	50	Termokontakty	Ano	
Průměr kola [mm]	200	Krytí	IP 55	
Zahnutí lopatek	Dopředu	Třída izolace	F	
Převod	Řemenový	Typ regulace	frekvenční	
Otáčky [1/min]	2268	Třída účinnosti motoru	IE2	
• Regulator výkonu XPFM 1.1 (1x230V) V		Kód: XPFMID111A20		
• Snímač tlakové diference P33 V (20 - 200 Pa)		Kód: XPP33V		

1.2.29 Sekce difuzoru		XPJD 04		Kód: XPJDS04Z-
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Objem [m ³]	0.20	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Hmotnost (+-10%) [kg]	41	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1650	
• Difuzor XPNA 04		Kód: XPNAS04		

1.2.32 Sekce prázdná		XPJP 04/S		Kód: XPJPS04Z-S
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Objem [m ³]	0.20	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Hmotnost (+-10%) [kg]	37	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1650	
• Panel čelní - výstup XPK 04/P		Kód: XPKOS04Z-P		
Tlaková ztráta [Pa]	7			
• Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP)		Kód: MPKOS04Z-P		

1.2.33 Klapka uzavírací		LK 500-450		Kód: VLK015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1650	
Objem [m ³]	0.04	Tlaková ztráta [Pa]	1	
Hmotnost (+-10%) [kg]	8	Plocha klapky [m ²]	0.23	
• Servopohon LM 230A		Kód: XPSESL23-		

1.2.34 Tlumičivá vložka		DV 500-450		Kód: VDV015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+-10%) [kg]	3	
Objem [m ³]	0.03	Tlaková ztráta [Pa]	0	

Doplňky		Počet		Kód
1.2.XX	Spojovací sada	XPSS 04/M	3 ks	XPSS04MR
1.2.XX	Spojovací sada	XPSS 04/V	2 ks	XPSS04VR
1.2.XX	Základový rám	XPR 04/1250-4S	1 ks	XPROS0412504S
	pro sekci	1.2.24 XPJD 04		
	pro sekci	1.2.23 XPAA 04/P-S		
1.2.XX	Základový rám	XPR 04/1250-4S	1 ks	XPROS0412504S
	pro sekci	1.2.22 XPQY 04/V		
	pro sekci	1.2.11 XPQW 04/S		
1.2.XX	Základový rám	XPR 04/1000-4S	1 ks	XPROS0410004S
	pro sekci	1.2.27 XPXQ 04/BP		
1.2.XX	Základový rám	XPR 04/500-4S	1 ks	XPROS0405004S
	pro sekci	1.2.32 XPJP 04/S		

Výrobní (přepavní) bloky sekcí	
Blok sekcí	128.2 kg
pro sekci	1.2.24 XPJD 04
pro sekci	1.2.23 XPAA 04/P-S
Blok sekcí	117.2 kg
pro sekci	1.2.22 XPQY 04/V
pro sekci	1.2.11 XPQW 04/S

9.3 Zařízení č. 2 - Elektroléčba



Číslo projektu 1 Název projektu Vzduchotechnika sanatoria

Zákazník		Projektant
Firma	Obec Liptál	student
Ulice, Město, PSC, Stát	Liptál 1, Zlín, 756 31, Česká republika	trnec 771, tišnov, 66603, česká republika
Telefon, Telefax	+420 541 141 11, Fax: +420 549 245 147	774 242 662, 774 242 662
Kontakt, E-mail	Obec Liptál, info@liptal.cz	vaclav batelka, batelka.vaclav@gmail.com

Soupis zařízení projektu

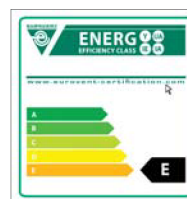
Číslo	Název zařízení	Hmotnost (±10%)	CENA BRUTTO		
			Vzduchotechnika	Regulace	Celkem
02	Zařízení 2 - Elektroléčba	925 kg			
Hmotnost celkem (±10%)		925 kg			
Celková cena za vzduchotechniku			Ocenění je neúplné !		
Celková cena za regulaci			Ocenění je neúplné !		
Celková cena za projekt			Nelze udělat součet		

Číslo zařízení 02 Název zařízení Zařízení 2 - Elektroléčba Druh, rozměr Model box AeroMaster XP 04 AMXP3

Popis zařízení * SESTAVNÁ KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKA

- standardně dodávány varianty pro vnitřní i venkovní instalace pro prostředí C2 nebo C3 dle (ČSN) EN ISO 14713-1
- schváleno k použití v hygienických a čistých aplikacích (SZÚ - 111130, S 294/01)
- standardní rozsah pracovních teplot je -40°C až +40°C
- samonosná bezrámová konstrukce se zcela hladkým vnitřním pláštěm
- sendvičové panely s 50 mm nehořlavou izolací
- parametry dle EN 1886:2008 (M): D2, L2 resp. L1, T3, TB3
- zvuková neprůzvučnost pláště $R_w=43$ dB
- ES prohlášení shody vydáno ve spolupráci s TUV SÚD Czech
- certifikát shody dle GOST R
- vyvinuto a vyráběno v souladu s certifikovaným systémem řízení jakosti ISO 9001:2001

* Detailní informace ke specifikacím a užití zařízení a příslušenství viz. Související obchodně technická dokumentace



Klimatické a vstupní podmínky (zima/léto)

Teplota vzduchu (venkovní) [°C]	-12 / 32	Teplota z místnosti [°C]	22 / 26
Relativní vlhkost (venkovní) [%]	85 / 40	Relativní vlhkost z místnosti [%]	60 / 60
Tlak vzduchu [kPa]	99 / 99		

Vzduchové parametry zařízení (přívod/odvod)

Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	2400 / 2400	Tlaková ztráta komponentů v sestavě [Pa]	434 / 220
Rychlost v průřezu [m/s]	2.43 / 2.43	Výstupní teplota z přívodu (zima/léto) [°C]	22 / 18
Skutečná externí tlaková ztráta (rezerva) [Pa]	530 / 478	Výstupní relativní vlhkost z přívodu (zima/léto) [%]	30 / 77
Rozdíl (k zaregulování) [Pa]	+135 / +96		

Výkonové parametry zařízení (přívod/odvod)*

Dimenzováno na výkonový stupeň ventilátorů	5 / 5	Součtové výkony pro ohřev [kW]	12 / 0
Součtové výkony ventilátorů [kW]	2.04 / 1.58	Součtové výkony pro chlazení [kW]	12 / 0
Specifický výkon zařízení $SFP_{E [W.m^{-3}.s]}$	5431	Výkon zpětného získání tepla [kW]	17

*Návrh s vlivem kondenzace

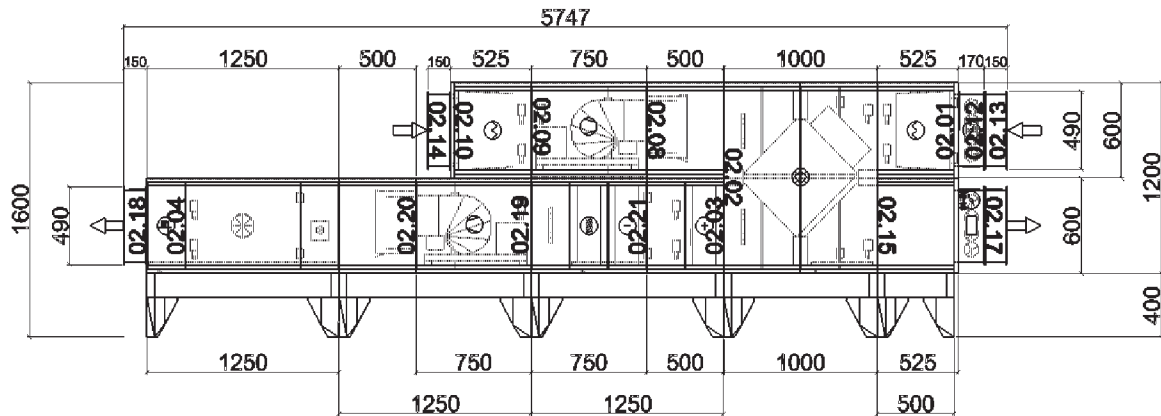
Hlukové parametry zařízení

Přívod	Hladiny akustického výkonu v oktávních pásmech $L_{w,okt}$ [dB(A)] a celková hladina L_{wA} [dB(A)]								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{wA}
Vstup	52.2	62.8	73.2	69.4	63.8	62.8	55.6	48.1	75.6
Výstup	59.0	70.1	83.1	81.5	81.2	82.9	79.6	74.1	89.0
Okolí	50.2	51.7	62.1	53.4	51.1	52.6	50.3	40.9	64.0

Odvod	Hladiny akustického výkonu v oktávních pásmech $L_{w,okt}$ [dB(A)] a celková hladina L_{wA} [dB(A)]								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{wA}
Vstup	52.8	66.3	76.7	73.6	74.3	76.9	73.4	67.0	82.5
Výstup	50.9	64.3	73.5	70.1	68.5	70.0	64.4	58.0	77.5
Okolí	45.8	50.2	58.6	48.6	47.6	49.7	47.1	37.8	60.6

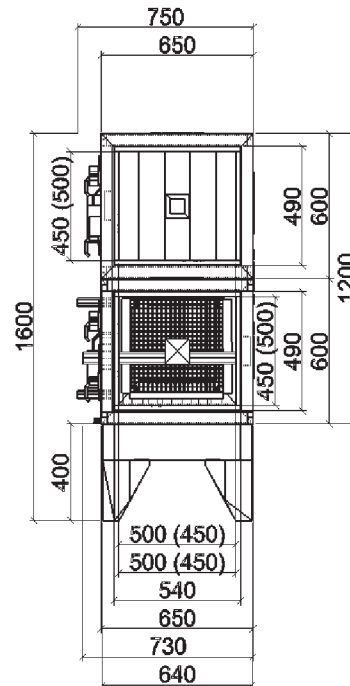
Grafický pohled
 Zařízení
 Obrysová rozměry

Zepředu XZ
 02 - Zařízení 2 - Elektroléčba
 X = 5746 mm, Y = 1600 mm



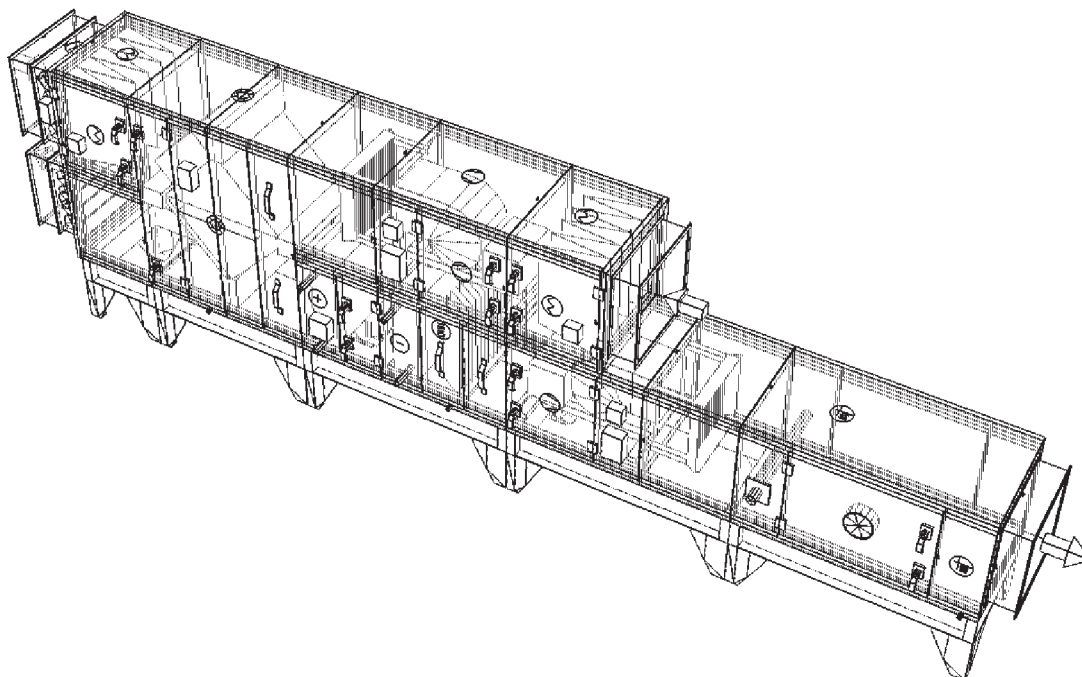
Grafický pohled
 Zařízení
 Obrysová rozměry

Zleva YZ
 02 - Zařízení 2 - Elektroléčba
 X = 750 mm, Y = 1600 mm



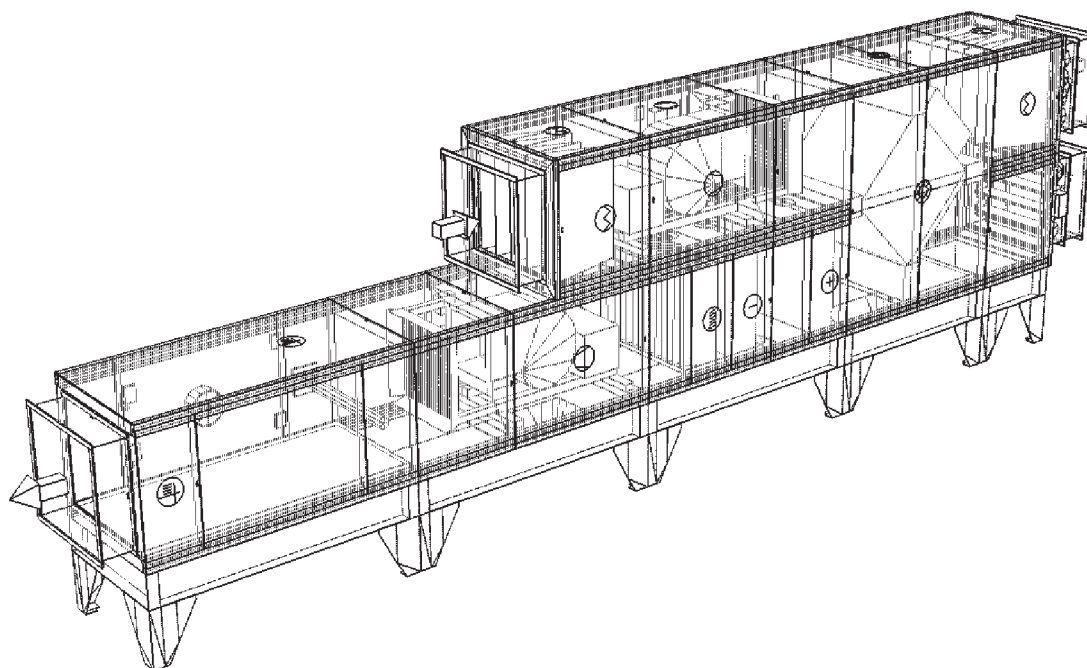
Grafický pohled
Zařízení
Obrysově rozměry

Axonometrie XYZ zezadu
02 - Zařízení 2 - Elektroléčba
X = 5746 mm, Y = 750 mm, Z = 1600 mm



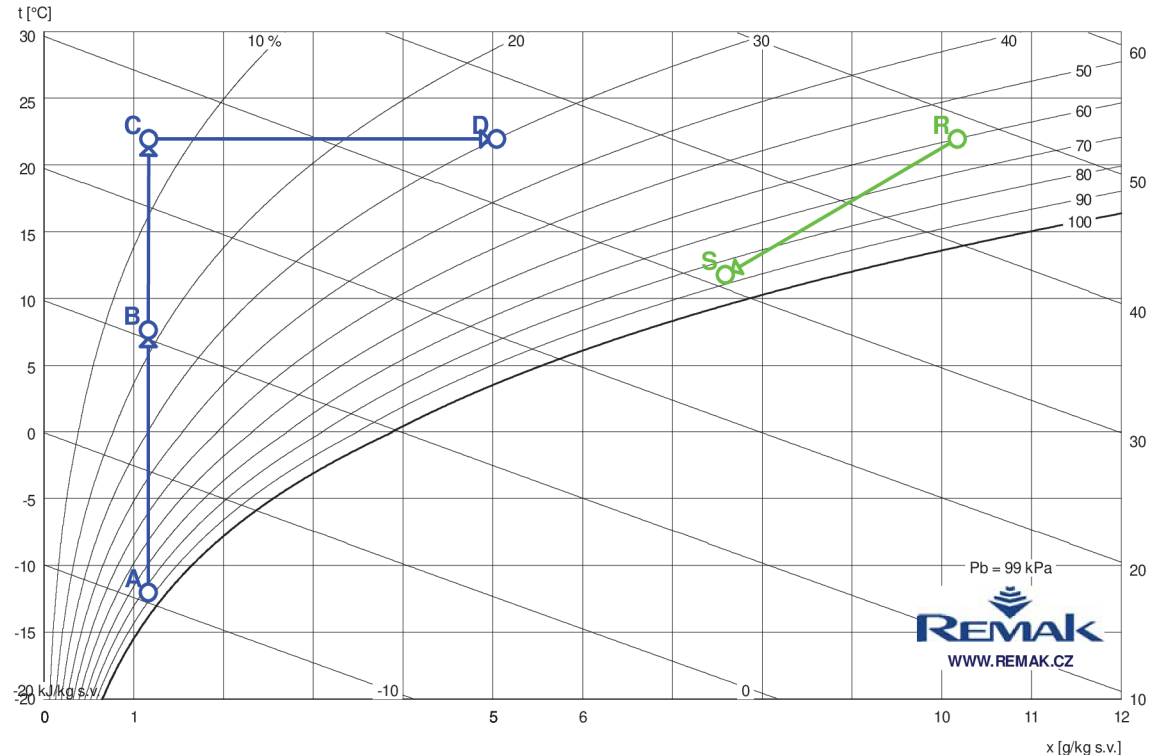
Grafický pohled
Zařízení
Obrysově rozměry

Axonometrie XYZ zepředu
02 - Zařízení 2 - Elektroléčba
X = 5746 mm, Y = 750 mm, Z = 1600 mm



Psychrometrický diagram

Provozní režim – Zima

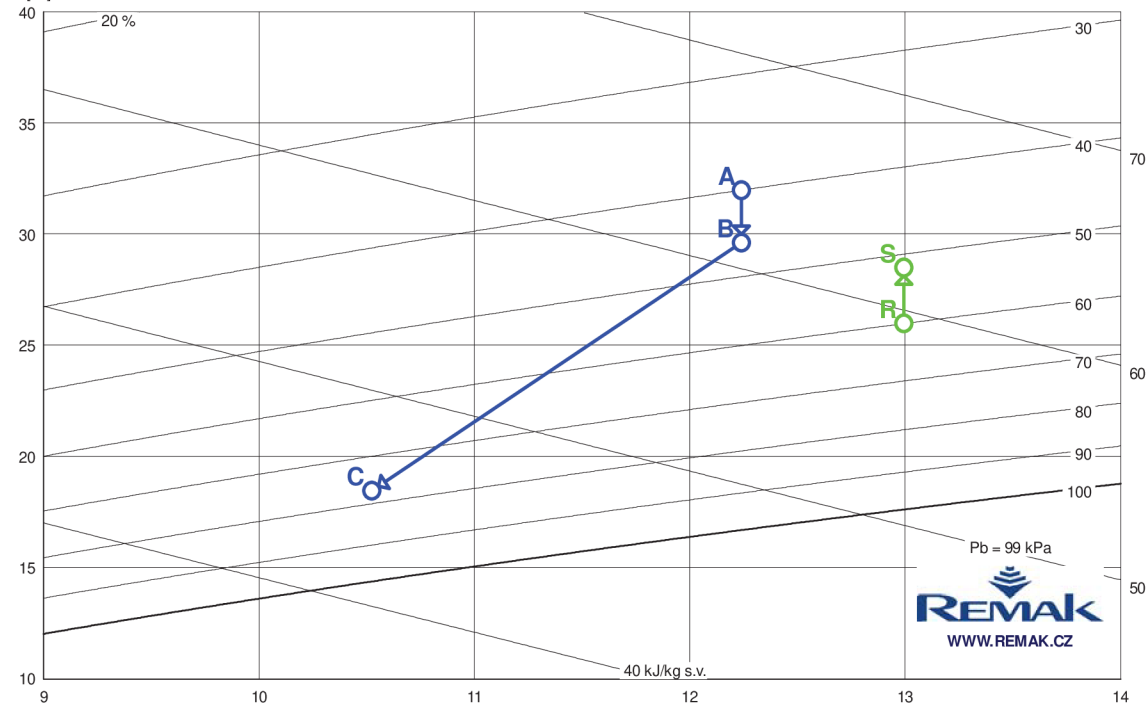


Bod	Pozice	Teplota vzduchu	Relativní vlhkost	Měrná vlhkost	Entalpie	Hustota
		t [°C]	ϕ [%]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	ρ [kg/m ³]
A	02.02 02.03 02.04	-12.0	85.0	1.2	-9.2	1.31
B		7.7	17.6	1.2	10.6	1.22
C		22.0	7.0	1.2	25.2	1.16
D		22.0	30.0	5.0	35.0	1.16
R	02.02	22.0	60.0	10.2	48.1	1.16
S		11.8	85.9	7.6	31.0	1.20

Psychrometrický diagram

Provozní režim – Léto

t [°C]



Bod	Pozice	Teplota vzduchu	Relativní vlhkost	Měrná vlhkost	Entalpie	Hustota
		t [°C]	ϕ [%]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	ρ [kg/m ³]
A	02.02	32.0	40.0	12.2	63.6	1.12
B		29.6	46.0	12.2	61.1	1.13
C	02.21	18.5	77.1	10.5	45.3	1.17
R	02.02	26.0	60.0	13.0	59.4	1.14
S		28.5	52.0	13.0	61.9	1.13

Detaily ke komponentům zařízení

02.13 Tlumič vložka		DV 500-450		Kód: VDV015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+10%) [kg]	3	
Objem [m ³]	0.03	Tlaková ztráta [Pa]	0	
02.12 Klapka uzavírací		LK 500-450		Kód: VLK015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	2400	
Objem [m ³]	0.04	Tlaková ztráta [Pa]	2	
Hmotnost (+10%) [kg]	8	Plocha klapky [m ²]	0.23	
• Servopohon LM 230A		Kód: XPSESL23-		
02.01 Sekce filtru		XPFO 04/S		Kód: XPFO04ZPS
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Objem [m ³]	0.20	Servisní přístup	Zprava	
Hmotnost (+10%) [kg]	41	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	2400	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech			
• Panel čelní - vstup XPK 04/P		Kód: XPKOS04Z-P		
Tlaková ztráta [Pa]	13			
• Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP)		Kód: MPKOS04Z-P		
• Filtrační vložka XPNH 04/4		Kód: XPNHS0404		

tlaková ztráta pro výpočet [Pa]	96	filtrační plocha [m ²]	1.76
tlaková ztráta pro výpočet	Při středním zanesení	Koncová tlaková ztráta [Pa]	150
Počáteční tlaková ztráta [Pa]	42	Jímavost [g]	630
Rychlost v průřezu [m/s]	2.95	Teplotní odolnost max. [°C]	80
Typ filtru	Kapsový	Třída hořlavosti	F1
Třída filtrace	G4	Regenerovatelnost	Neregenerovatelný
Střední odlučivost na syntetický prach [%]	90.00		

• Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa)

Kód: XPP33N

02.02 Sekce deskového rekuperátoru s by-passem

XPXQ 04/BP

Kód: XPXQS04Z-L11P100

Norma / Katalog		Entalpie [kJ/kg]	10.64	61.09
Objem [m ³]	0.90	Skutečný průtok [m ³ /h]	2400	2400
Hmotnost (+-10%) [kg]	152	Hmotnostní průtok [kg/h]	3150	2649
Poloha přívodu	Poloha 1	<u>Vstupní parametry odvodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Teplota [°C]	22.0	26.0
Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	Relativní vlhkost [%]	60	60
Poloha odvodu kondenzátu	Na straně se servis. Panely	Měrná vlhkost [g/kg]	10.17	12.99
Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	2400 / 2400	Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.156	1.139
Tlaková ztráta [Pa]	99 / 99	Entalpie [kJ/kg]	48.06	59.37
Provozovat v období	Zima i léto	Skutečný průtok [m ³ /h]	2400	2400
Kompensace znečištění chladného vzduchu	vzduch po hrubé filtraci (G3)	Hmotnostní průtok [kg/h]	2748	2699
Kompensace znečištění teplého vzduchu	vzduch po hrubé filtraci (G3)	<u>Výstupní parametry odvodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>
<u>Vstupní parametry přívodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	Teplota [°C]	11.8	28.5
Teplota [°C]	-12.0	Relativní vlhkost [%]	86	52
Relativní vlhkost [%]	85	Měrná vlhkost [g/kg]	7.59	12.99
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.200	1.129
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.314	Entalpie [kJ/kg]	31.03	61.87
Entalpie [kJ/kg]	-9.23	Skutečný průtok [m ³ /h]	2400	2400
Skutečný průtok [m ³ /h]	2400	Hmotnostní průtok [kg/h]	2747	2699
Hmotnostní průtok [kg/h]	3150	<u>Výkonové parametry</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>
<u>Výstupní parametry přívodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	Účinnost [%]	58	42
Teplota [°C]	7.7	Výkon [kW]	17.4	1.8
Relativní vlhkost [%]	18	Množství kondenzátu [kg/h]	7.1	0.0
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	Střední povrchová teplota [°C]	6.9	29.0
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.222	Materiál desek	AI	

• Servopohon klapky obtoku NM 230A

• Souprava pro odvod kondenzátu XPOK 300

• Snímač namrzání P33 N (30 - 500 Pa)

Kód: XPSASN23-

Kód: XPOKS30-L-1P10

Kód: XPP33N

02.03 Sekce ohřívač, servis

XPQW 04/S

Kód: XPQWS04ZPPPS

Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2
Objem [m ³]	0.24	Servisní přístup	Zprava
Hmotnost (+-10%) [kg]	46	Připojení médií	Zprava
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	2400

• Vodní ohřívač XPNC 04/1R

Tlaková ztráta [Pa]	36	Relativní vlhkost [%]	7	46
Dimenzovat na podmínky	Zima	Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24
Teplonosné médium	Voda	Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.163	1.126
Kompensace vnitřního znečištění	topná voda	Entalpie [kJ/kg]	25.19	61.09
Kompensace vnějšího znečištění	vzduch po hrubé filtraci (G3)	Skutečný průtok [m ³ /h]	2400	2400
Povolit zvýšení teploty výstupního média	Ne	Hmotnostní průtok [kg/h]	3150	2649
Aktivovat návrh atyp.funkce	Ne	Teplota vzduchu za ohřívačem (skutečná) [°C]	22.0	
Vstupní teplota média [°C]	90	Výstupní teplota média (skutečná) [°C]	60	
Výstupní teplota média (zadaná) [°C]	70	Topný výkon (skutečný) [kW]	11.8	
Teplota vzduchu za ohřívačem (požadovaná) [°C]	22.0	Použitelná teplosměnná plocha [m ²]	3.4	
<u>Vstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	Průtok teplosměnného média [m ³ /h]	0.34	
Teplota [°C]	7.7	Tlaková ztráta média [kPa]	4.8	
Relativní vlhkost [%]	18	Počet řad	1	
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	Počet okruhů	1	
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.222	Rozteč lamel	2.1	
Entalpie [kJ/kg]	10.64	Materiál trubek [mm]	Cu	
Skutečný průtok [m ³ /h]	2400	Materiál lamel	AI	
Hmotnostní průtok [kg/h]	3150	Průměr připojení ["]	1	
<u>Výstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	Vodní obsah [l]	1	
Teplota [°C]	22.0			

• Směšovací uzel SUMX 1,6 (1)

• Protimrazové čidlo NS 130 R

Kód: VSU0216B-

Kód: XPNS130R

02.21 Sekce chladič, eliminátor, servis

XPQY 04/V

Kód: XPQYS04ZPPVS

Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2
Objem [m ³]	0.34	Servisní přístup	Zprava
Hmotnost (+-10%) [kg]	73	Připojení médií	Zprava
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	2400

• Vodní chladič XPND 04/4R

Tlaková ztráta [Pa]	150	Vstupní teplota média [°C]	6
Dimenzovat na podmínky	Léto	Výstupní teplota média (zadaná) [°C]	12
Teplonosné médium	Voda	Teplota vzduchu za chladičem (požadovaná) [°C]	16.0
Kompensace vnitřního znečištění	topná voda	<u>Vstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>
Kompensace vnějšího znečištění	vzduch po hrubé filtraci (G3)	Teplota [°C]	22.0
Aktivovat návrh atyp.funkce	Ne	Relativní vlhkost [%]	7
			<u>Léto</u>
			29.6

Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24	Výstupní teplota média (skutečná) [°C]	12
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.163	1.126	Chladicí výkon [kW]	11.8
Entalpie [kJ/kg]	25.19	61.09	Použitelná teplosměnná plocha [m ²]	13.4
Skutečný průtok [m ³ /h]	2400	2400	Množství kondenzátu [kg/h]	4.6
Hmotnostní průtok [kg/h]	3150	2649	Průtok teplotnosného média [m ³ /h]	1.68
<u>Výstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	Tlaková ztráta média [kPa]	7.9
Teplota [°C]	22.0	18.5	Počet řad	4
Relativní vlhkost [%]	7	77	Počet okruhů	1
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	10.52	Rozteč lamel	2.1
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.163	1.170	Materiál trubek [mm]	Cu
Entalpie [kJ/kg]	25.19	45.33	Materiál lamel	Al
Skutečný průtok [m ³ /h]	2400	2400	Průměr připojení ["]	1
Hmotnostní průtok [kg/h]	3150	2649	Vodní obsah [l]	3
Teplota vzduchu za výměníkem (skutečná) [°C]	18.5			

- Směšovací uzel chladíče SUMX 4 (3)
- Eliminátor kapek XPNU 04

Kód: VSU0240B-
Kód: XPNUS04

Tlaková ztráta [Pa] 31

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300

Kód: XPOOS30-P

Chyby komponentu

Navržený chladíč nemá dostatečný výkon. Vypočtená teplota vzduchu za chladíčem je vyšší než požadovaná !

02.19 Sekce ventilátoru

XPAA 04/P-S

Kód: XPAAS04ZPLP-L-S

Norma / Katalog RMK 25.1
Objem [m³] 0.30
Hmotnost (+-10%) [kg] 89
Materiál vnějšího pláště Pozinkovaný plech

Materiál vnitřního pláště / Těsnost
Servisní přístup
Skutečný průtok vzduchu [m³/h]

Pozinkovaný plech / L2
Zprava
2400

- Panel čelní - výtlačk XPM 04/A

Kód: XPMOS04A

Tlaková ztráta [Pa] 0

- Ventilátor XPVA 200-150/140-2,2-J2 (IE2)

Kód: XPVAS0420RPMLS222B1

Tlakový zisk pro výpočet [Pa] 964
Statický tlak [Pa] 964
Celkový tlak [Pa] 1026
Výkon ventilátoru [kW] 1.69
Účinnost [%] 48
Elektrický příkon [kW] 2.04
Specifický výkon ventilátoru [W.m⁻³.s] 3064
Rychlost v průřezu [m/s] 2.42
Dimenzovat na výkonový stupeň 5
Pracovní frekvence [Hz] 50
Průměr kola [mm] 200
Zahnutí lopatek
Převod Dopředu
Řemenový

Otáčky [1/min] 2660
Průtok vzduchu max. [m³/h] 3155
Celkový tlak max. [Pa] 1078
Napájecí napětí motoru 3NPE 400 V, 50 Hz
Výkon motoru nom. [W] 2200
Proud max. [A] 4.59
Pracovní teplota max. [°C] 40
Počet pólů 2
Termokontakty Ano
Krytí IP 55
Třída izolace F
Typ regulace frekvenční
Třída účinnosti motoru IE2

- Regulátor výkonu XPFM 2.2 (3x400V) V
- Snímač tlakové difference P33 V (20 - 200 Pa)

Kód: XPFMID223B20
Kód: XPP33V

02.20 Sekce difuzoru

XPJD 04

Kód: XPJDS04Z-

Norma / Katalog RMK 25.1
Objem [m³] 0.20
Hmotnost (+-10%) [kg] 41

Materiál vnějšího pláště
Materiál vnitřního pláště / Těsnost
Skutečný průtok vzduchu [m³/h]

Pozinkovaný plech
Pozinkovaný plech / L2
2400

- Difuzor XPNA 04

Kód: XPNAS04

02.04 Sekce zvlhčování

XPJZ 04

Kód: XPJZS04ZPPU1B

Norma / Katalog RMK 25.1
Objem [m³] 0.51
Hmotnost (+-10%) [kg] 111
Materiál vnějšího pláště Pozinkovaný plech

Materiál vnitřního pláště / Těsnost
Servisní přístup
Připojení médií
Skutečný průtok vzduchu [m³/h]

Pozinkovaný plech / L2
Zprava
Zprava
2400

- Komplet zvlhčovacího zařízení CA-UE 15/60B

Kód: CA-UE0150601B

Tlaková ztráta [Pa] 6
Dimenzovat na podmínky Zima
Relativní vlhkost vzduchu za zvlhčovačem (požadovaná) 30%
Výstupní parametry vzduchu
Teplota [°C] 22.0
Relativní vlhkost [%] 7
Měrná vlhkost [g/kg] 1.17
Hustota - měrná hmotnost [kg/m³] 1.163
Entalpie [kJ/kg] 25.19
Skutečný průtok [m³/h] 2400
Hmotnostní průtok [kg/h] 3150
Výstupní parametry vzduchu
Teplota [°C] 22.0

Relativní vlhkost [%] 30
Měrná vlhkost [g/kg] 77
Hustota - měrná hmotnost [kg/m³] 5.04
Entalpie [kJ/kg] 10.52
Skutečný průtok [m³/h] 1.160
Hmotnostní průtok [kg/h] 35.03
Parní výkon (požadovaný) [kg/h] 2400
Zvlhčovací dráha (minimální) [m] 2770
Parní výkon (skutečný) [kg/h] 2649
Systém distribuce páry 10.8
Napájecí napětí zvlhčovače 0.3
Elektrický příkon zvlhčovače 15.0
Délka připojovacích hadic [m] 3

- Sada náhradních varných válců CA-UN 15
- Kukátko/průhledítko HLED 150
- Vnitřní osvětlení SVT
- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300
- Základní hygrostat DPWC

Kód: CA-UN015
Kód: XPNBSH
Kód: XPNBSS
Kód: XPOOS30-P
Kód: 31E55010199



• Omezovací hygrostat DPDC

Kód: 31E55010198

Chyby komponentu

Komponent je spojený s nekompatibilní rozměrovou řadou!

02.18 Tlumič vložka	DV 500-450	Kód: VDV015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+-10%) [kg]
Objem [m ³]	0.03	Tlaková ztráta [Pa]
		3
		0

Chyby komponentu

Komponent je spojený s nekompatibilní rozměrovou řadou!

02.14 Tlumič vložka	DV 500-450	Kód: VDV015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+-10%) [kg]
Objem [m ³]	0.03	Tlaková ztráta [Pa]
		3
		0

02.10 Sekce filtru	XPHO 04/S	Kód: XPHOS04ZLS
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost
Objem [m ³]	0.20	Servisní přístup
Hmotnost (+-10%) [kg]	41	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Pozinkovaný plech / L2
		Zleva
		2400
• Panel čelní - vstup XPK 04/P	Kód: XPKOS04Z-P	
Tlaková ztráta [Pa]	13	
• Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP)	Kód: MPKOS04Z-P	
• Filtrační vložka XPNH 04/3	Kód: XPNHS0403	
Tlaková ztráta pro výpočet [Pa]	93	Filtrační plocha [m ²]
Tlaková ztráta pro výpočet	Při středním zanesení	Koncová tlaková ztráta [Pa]
Počáteční tlaková ztráta [Pa]	37	Jímovost [g]
Typ filtru	Kapsový	Teplotní odolnost max. [°C]
Třída filtrace	G3	Třída hořlavosti
Střední odlučivost na syntetický prach [%]	80.00	Regenerovatelnost
		Neregenerovatelný
• Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa)	Kód: XPP33N	

02.09 Sekce ventilátoru	XPAA 04/P-S	Kód: XPAAS04ZLLPL-S
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost
Objem [m ³]	0.30	Servisní přístup
Hmotnost (+-10%) [kg]	84	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Pozinkovaný plech / L2
		Zleva
		2400
• Panel čelní - výtlak XPM 04/A	Kód: XPMOS04A	
Tlaková ztráta [Pa]	0	
• Ventilátor XPVA 200-125/100-1,5-J2 (IE1)	Kód: XPVAS0420RPJFS152-1	
Tlakový zisk pro výpočet [Pa]	699	Průtok vzduchu max [m ³ /h]
Statický tlak [Pa]	699	Celkový tlak max. [Pa]
Celkový tlak [Pa]	761	Napájecí napětí motoru
Výkon ventilátoru [kW]	1.21	Napájecí napětí regulátoru
Účinnost [%]	50	Výkon motoru nom. [W]
Elektrický příkon [kW]	1.58	Proud max. [A]
Specifický výkon ventilátoru [W.m ⁻³ .s]	2367	Pracovní teplota max. [°C]
Dimenzovat na výkonový stupeň	5	Počet pólů
Pracovní frekvence [Hz]	50	Termokontakty
Průměr kola [mm]	200	Krytí
Zahnutí lopatek	Dopředu	Třída izolace
Převod	Řemenový	Typ regulace
Otáčky [1/min]	2268	Třída účinnosti motoru
		IE1
• Regulátor výkonu XPFM 1.5 (1x230V) V	Kód: XPFMID151A20	
• Snímač tlakové diference P33 V (20 - 200 Pa)	Kód: XPP33V	

02.08 Sekce difuzoru	XPJD 04	Kód: XPJDS04Z-
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnějšího pláště
Objem [m ³]	0.20	Materiál vnitřního pláště / Těsnost
Hmotnost (+-10%) [kg]	41	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]
		Pozinkovaný plech
		Pozinkovaný plech / L2
		2400
• Difuzor XPNA 04	Kód: XPNAS04	

02.15 Sekce prázdná	XPJP 04/S	Kód: XPJPS04Z-S
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnějšího pláště
Objem [m ³]	0.20	Materiál vnitřního pláště / Těsnost
Hmotnost (+-10%) [kg]	37	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]
		Pozinkovaný plech
		Pozinkovaný plech / L2
		2400
• Panel čelní - výstup XPK 04/P	Kód: XPKOS04Z-P	
Tlaková ztráta [Pa]	13	
• Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP)	Kód: MPKOS04Z-P	

02.16 Klapka uzavírací	LK 500-450	Kód: VLK015045
-------------------------------	-------------------	----------------



Norma / Katalog	RMK 25.1	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	2400
Objem [m ³]	0.04	Tlaková ztráta [Pa]	2
Hmotnost (+-10%) [kg]	8	Plocha klapek [m ²]	0.23
• Servopohon LM 230A		Kód: XPSESL23-	

02.17 Tlumičí vložka	DV 500-450	Kód: VDV015045
-----------------------------	-------------------	----------------

Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+-10%) [kg]	3
Objem [m ³]	0.03	Tlaková ztráta [Pa]	0

Doplňky		Počet	Kód
02.XX	Spojovací sada	4 ks	XPSS04MR
02.XX	Spojovací sada	2 ks	XPSS04VR
02.XX	Základový rám	1 ks	XPROS0412504S
	pro sekci		
	02.21 XPQY 04/V		
	02.03 XPQW 04/S		
02.XX	Základový rám	1 ks	XPROS0412504S
	pro sekci		
	02.20 XPJD 04		
	02.19 XPAA 04/P-S		
02.XX	Základový rám	1 ks	XPROS0412504S
	pro sekci		
	02.04 XPJZ 04		
02.XX	Základový rám	1 ks	XPROS0405004S
	pro sekci		
	02.15 XPJP 04/S		
02.XX	Základový rám	1 ks	XPROS0410004S
	pro sekci		
	02.02 XPXQ 04/BP		

Výrobní (přepravní) bloky sekci	
---------------------------------	--

Blok sekci	118.8 kg
pro sekci	02.21 XPQY 04/V
pro sekci	02.03 XPQW 04/S
Blok sekci	129.8 kg
pro sekci	02.20 XPJD 04
pro sekci	02.19 XPAA 04/P-S

9.4 Zařízení č. 3 - Klubovna

Číslo projektu 1 Název projektu Vzduchotechnika sanatoria

Zákazník		Projektant
Firma	Obec Liptál	student
Ulice, Město, PSC, Stát	Liptál 1, Zlín, 756 31, Česká republika	třec 771, tišnov, 66603, česká republika
Telefon, Telefax	+420 541 141 11, Fax: +420 549 245 147	774 242 662, 774 242 662
Kontakt, E-mail	Obec Liptál, info@liptal.cz	vaclav.batelka, batelka.vaclav@gmail.com

Soupis zařízení projektu

Číslo	Název zařízení	Hmotnost (±10%)	CENA BRUTTO		
			Vzduchotechnika	Regulace	Celkem
04	zařízení 3 - Klubovna	905 kg			
Hmotnost celkem (±10%)		905 kg			
Celková cena za vzduchotechniku			Ocenění je neúplné !		
Celková cena za regulaci			Ocenění je neúplné !		
Celková cena za projekt			Nelze udělat součet		

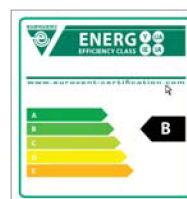
Číslo zařízení 03 Název zařízení zařízení 3 - Klubovna Druh, rozměr Model box AeroMaster XP 04 AMXP3

Popis zařízení *

SESTAVNÁ KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKA

- standardně dodávány varianty pro vnitřní i venkovní instalace pro prostředí C2 nebo C3 dle (ČSN) EN ISO 14713-1
- schváleno k použití v hygienických a čistých aplikacích (SZÚ - 111130, S 294/01)
- standardní rozsah pracovních teplot je -40°C až +40°C
- samonosná bezrámová konstrukce se zcela hladkým vnitřním pláštěm
- sendvičové panely s 50 mm nehořlavou izolací
- parametry dle EN 1886:2008 (M): D2, L2 resp. L1, T3, TB3
- zvuková neprůzvučnost pláště $R_w=43$ dB
- ES prohlášení shody vydáno ve spolupráci s TUV SÚD Czech
- certifikát shody dle GOST R
- vyvinuto a vyráběno v souladu s certifikovaným systémem řízení jakosti ISO 9001:2001

* Detailní informace ke specifikacím a užití zařízení a příslušenství viz. Související obchodně technická dokumentace



Klimatické a vstupní podmínky (zima/léto)

Teplota vzduchu (venkovní) [°C]	-12 / 32	Teplota z místnosti [°C]	21 / 28
Relativní vlhkost (venkovní) [%]	85 / 40	Relativní vlhkost z místnosti [%]	60 / 60
Tlak vzduchu [kPa]	99 / 99		

Vzduchové parametry zařízení (přívod/odvod)

Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1200 / 1200	Tlaková ztráta komponentů v sestavě [Pa]	192 / 128
Rychlost v průřezu [m/s]	1.22 / 1.22	Výstupní teplota z přívodu (zima/léto) [°C]	20 / 16
Skutečná externí tlaková ztráta (rezerva) [Pa]	964 / 1028	Výstupní relativní vlhkost z přívodu (zima/léto) [%]	30 / 85
Rozdíl (k zaregulování) [Pa]	+577 / +667		

Výkonové parametry zařízení (přívod/odvod)*

Dimenzováno na výkonový stupeň ventilátorů	5 / 5	Součtové výkony pro ohřev [kW]	4 / 0
Součtové výkony ventilátorů [kW]	0.99 / 1.03	Součtové výkony pro chlazení [kW]	7 / 0
Specifický výkon zařízení $SFP_{E [W.m^{-3}.s]}$	6083	Výkon zpětného získání tepla [kW]	9

*Návrh s vlivem kondenzace

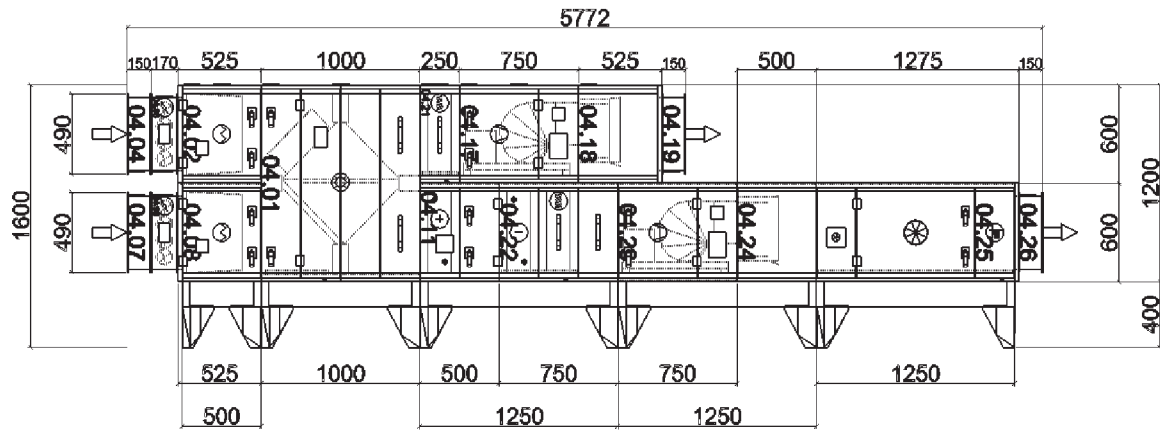
Hlukové parametry zařízení

Přívod	Hladiny akustického výkonu v oktávových pásmech $L_{w,okt}$ [dB(A)] a celková hladina L_{wA} [dB(A)]									
	Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{wA}
Vstup	49.9	63.2	65.9	67.3	61.8	56.1	49.4	39.0		71.3
Výstup	65.2	64.6	76.7	80.9	76.6	77.7	72.6	64.9		84.8
Okolí	47.9	52.1	54.8	51.3	49.1	45.9	44.1	31.8		59.1

Odvod	Hladiny akustického výkonu v oktávových pásmech $L_{w,okt}$ [dB(A)] a celková hladina L_{wA} [dB(A)]									
	Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{wA}
Vstup	51.9	65.2	67.9	69.3	65.8	62.1	57.4	47.0		73.8
Výstup	65.2	64.6	76.7	80.9	76.6	77.7	72.6	64.9		84.8
Okolí	47.9	52.1	54.8	51.3	49.1	45.9	44.1	31.8		59.1

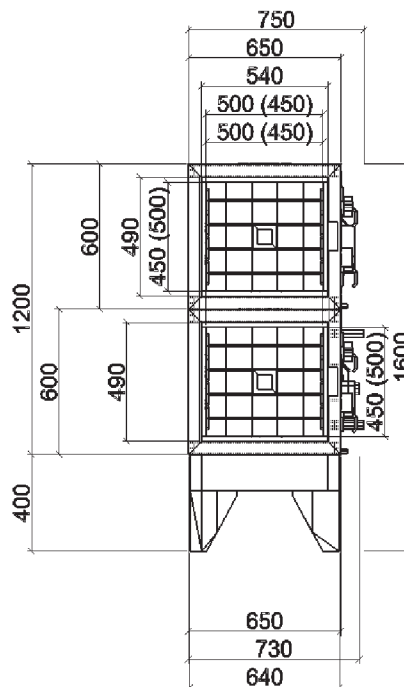
Grafický pohled
Zařízení
Obrysově rozměry

Zepředu XZ
04 - zařízení 3 - Klubovna
X = 5771 mm, Y = 1600 mm



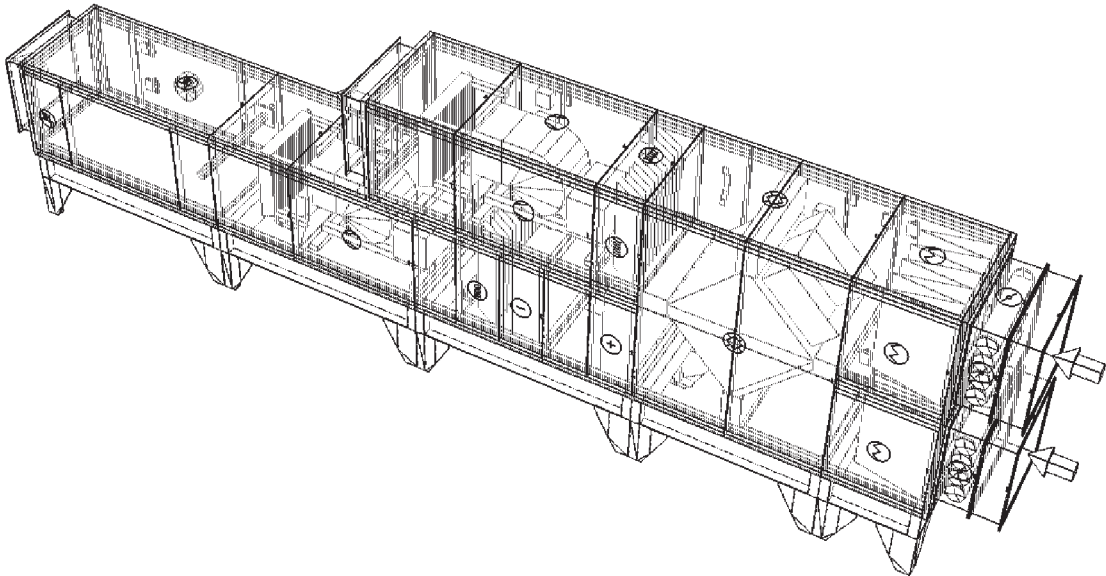
Grafický pohled
Zařízení
Obrysově rozměry

Zleva YZ
04 - zařízení 3 - Klubovna
X = 750 mm, Y = 1600 mm



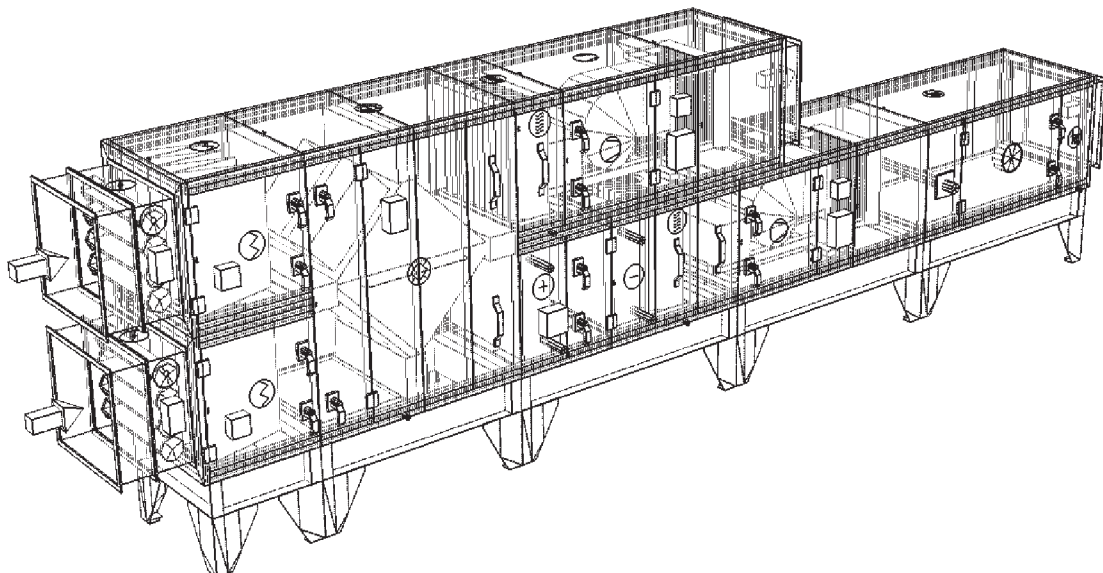
Grafický pohled
Zařízení
Obrysovové rozměry

Axonometrie XYZ zezadu
04 - zařízení 3 - Klubovna
X = 5771 mm, Y = 750 mm, Z = 1600 mm



Grafický pohled
Zařízení
Obrysovové rozměry

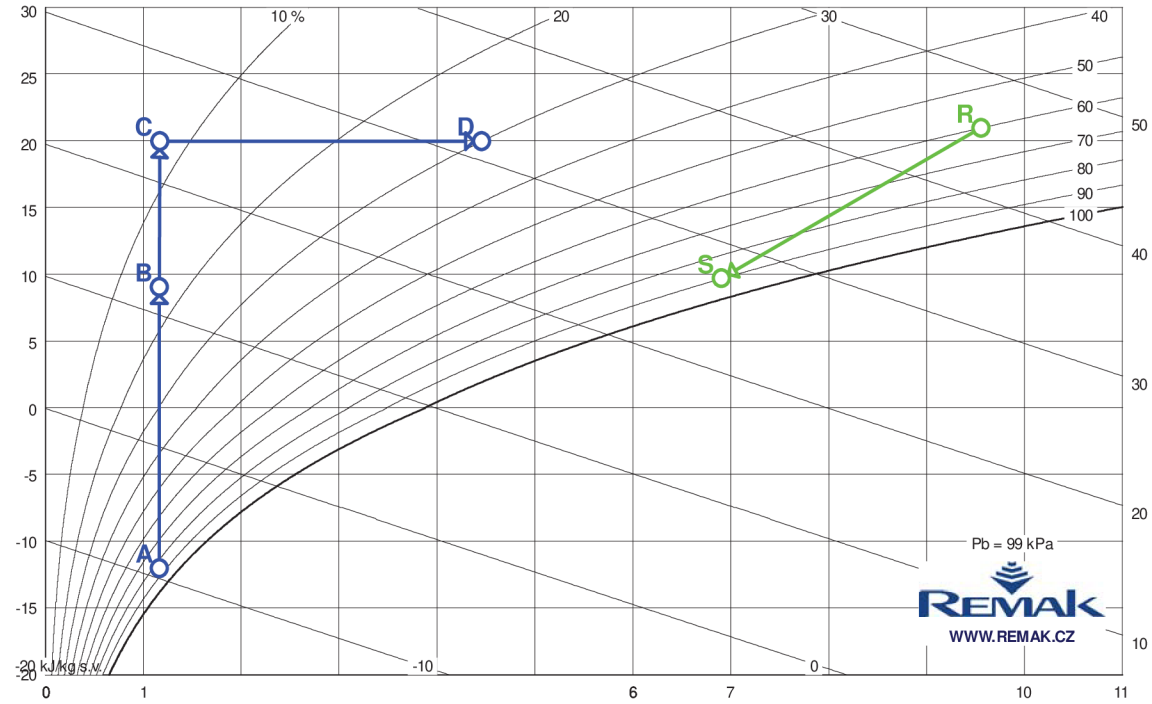
Axonometrie XYZ zepředu
04 - zařízení 3 - Klubovna
X = 5771 mm, Y = 750 mm, Z = 1600 mm



Psychrometrický diagram

Provozní režim – Zima

t [°C]

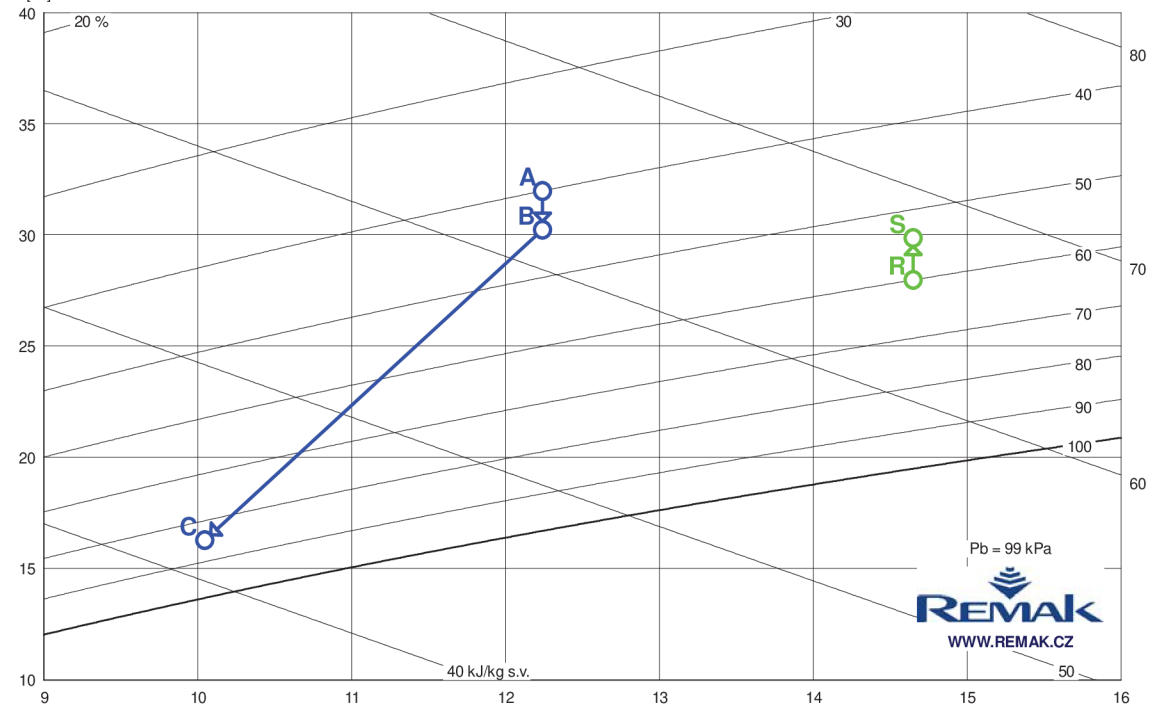


Bod	Pozice	Teplota vzduchu	Relativní vlhkost	Měrná vlhkost	Entalpie	Hustota
		t [°C]	ϕ [%]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	ρ [kg/m ³]
A	04.01	-12.0	85.0	1.2	-9.2	1.31
B		9.1	16.0	1.2	12.1	1.22
C	04.25	20.0	7.9	1.2	23.2	1.17
D		20.0	30.0	4.5	31.5	1.17
R	04.01	21.0	60.0	9.6	45.5	1.16
S		9.7	89.7	6.9	27.2	1.21

Psychrometrický diagram

Provozní režim – Léto

t [°C]



Bod	Pozice	Teplota vzduchu t [°C]	Relativní vlhkost φ [%]	Měrná vlhkost x [g/kg]	Entalpie h [kJ/kg]	Hustota ρ [kg/m³]
A	04.01	32.0	40.0	12.2	63.6	1.12
B		30.3	44.3	12.2	61.8	1.12
C	04.22	16.3	84.6	10.0	41.9	1.18
R	04.01	28.0	60.0	14.7	65.7	1.13
S		29.9	54.0	14.7	67.5	1.12

Detaily ke komponentům zařízení

04.04 Tlumič vložka		DV 500-450		Kód: VDV015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+-10%) [kg]	3	
Objem [m³]	0.03	Tlaková ztráta [Pa]	0	
04.03 Klapka uzavírací		LK 500-450		Kód: VLK015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	1200	
Objem [m³]	0.04	Tlaková ztráta [Pa]	0	
Hmotnost (+-10%) [kg]	8	Plocha klapek [m²]	0.23	
• Servopohon LM 230A		Kód: XPSESL23-		
04.02 Sekce filtru		XPHO 04/S		Kód: XPHOS04ZPS
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Objem [m³]	0.20	Servisní přístup	Zprava	
Hmotnost (+-10%) [kg]	41	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	1200	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech			
• Panel čelní - vstup XPK 04/P		Kód: XPKOS04Z-P		
Tlaková ztráta [Pa]	4			
• Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP)		Kód: MPKOS04Z-P		
• Filtrační vložka XPNH 04/4		Kód: XPNHS0404		

Tlaková ztráta pro výpočet [Pa]	84	Filtrační plocha [m ²]	1.76
Tlaková ztráta pro výpočet	Při středním zanesení	Koncová tlaková ztráta [Pa]	150
Počáteční tlaková ztráta [Pa]	17	Jímavost [g]	630
Rychlost v průřezu [m/s]	1.47	Teplotní odolnost max. [°C]	80
Typ filtru	Kapsový	Třída hořlavosti	F1
Třída filtrace	G4	Regenerovatelnost	Neregenerovatelný
Střední odlučivost na syntetický prach [%]	90.00		

• Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa)

Kód: XPP33N

04.01 Sekce deskového rekuperátoru s by-passem

XPXQ 04/BS

Kód: XPXQS04Z-L11S100

Norma / Katalog		Objem [m ³]	0.90
Hmotnost (+-10%) [kg]	152	Poloha přívodu	Poloha 1
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2
Poloha odvodu kondenzátu	Na straně se servis. Panely	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1200 / 1200
Tlaková ztráta [Pa]	30 / 30	Provozovat v období	Zima i léto
Kompenzace znečištění chladného vzduchu	vzduch po hrubé filtraci (G3)	Kompenzace znečištění teplého vzduchu	vzduch po hrubé filtraci (G3)
<u>Vstupní parametry přívodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	
Teplota [°C]	-12.0	32.0	
Relativní vlhkost [%]	85	40	
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24	
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.314	1.117	
Entalpie [kJ/kg]	-9.23	63.64	
Skutečný průtok [m ³ /h]	1200	1200	
Hmotnostní průtok [kg/h]	1575	1324	
<u>Výstupní parametry přívodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	
Teplota [°C]	9.1	30.3	
Relativní vlhkost [%]	16	44	
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24	
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.216	1.123	

- Servopohon klapky obtoku NM 230A
- Souprava pro odvod kondenzátu XPOK 300
- Snímač namrzání P33 N (30 - 500 Pa)

Entalpie [kJ/kg]	12.07	61.76
Skutečný průtok [m ³ /h]	1200	1200
Hmotnostní průtok [kg/h]	1575	1324
<u>Vstupní parametry odvodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>
Teplota [°C]	21.0	28.0
Relativní vlhkost [%]	60	60
Měrná vlhkost [g/kg]	9.56	14.65
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.161	1.130
Entalpie [kJ/kg]	45.48	65.66
Skutečný průtok [m ³ /h]	1200	1200
Hmotnostní průtok [kg/h]	1380	1337
<u>Výstupní parametry odvodního vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>
Teplota [°C]	9.7	29.9
Relativní vlhkost [%]	90	54
Měrná vlhkost [g/kg]	6.90	14.65
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.209	1.123
Entalpie [kJ/kg]	27.18	67.53
Skutečný průtok [m ³ /h]	1200	1200
Hmotnostní průtok [kg/h]	1380	1337
<u>Výkonové parametry</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>
Účinnost [%]	64	47
Výkon [kW]	9.3	0.7
Množství kondenzátu [kg/h]	3.7	0.0
Střední povrchová teplota [°C]	6.3	30.0
Materiál desek	AI	

Kód: XPSES23-
Kód: XPOKS30-L-1S10
Kód: XPP33N

04.11 Sekce ohřívač, servis

XPQW 04/S

Kód: XPQWS04ZPPS

Norma / Katalog	RMK 25.1	Objem [m ³]	0.24
Hmotnost (+-10%) [kg]	46	Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
• Vodní ohřívač XPNC 04/1R		Tlaková ztráta [Pa]	11
Dimenzovat na podmínky	Zima	Teplonosné medium	Voda
Kompenzace vnitřního znečištění	topná voda	Kompenzace vnějšího znečištění	vzduch po hrubé filtraci (G3)
Povolit zvýšení teploty výstupního média	Ne	Aktivovat návrh atyp.funkce	Ne
Vstupní teplota média [°C]	90	Výstupní teplota média (zadaná) [°C]	70
Teplota vzduchu za ohřivačem (požadovaná) [°C]	20.0	<u>Vstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>
Teplota [°C]	9.1	30.3	
Relativní vlhkost [%]	16	44	
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24	
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.216	1.123	
Entalpie [kJ/kg]	12.07	61.76	
Skutečný průtok [m ³ /h]	1200	1200	
Hmotnostní průtok [kg/h]	1575	1324	
<u>Výstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	
Teplota [°C]	20.0	30.3	

- Směšovací uzel SUMX 1 (1)
- Protimrazové čidlo NS 130 R

Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Servisní přístup	Zprava	
Připojení médií	Zprava	
Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1200	
Kód: XPNC041		
Relativní vlhkost [%]	8	44
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.171	1.123
Entalpie [kJ/kg]	23.16	61.76
Skutečný průtok [m ³ /h]	1200	1200
Hmotnostní průtok [kg/h]	1575	1324
Teplota vzduchu za ohřivačem (skutečná) [°C]	20.0	
Výstupní teplota média (skutečná) [°C]	37	
Topný výkon (skutečný) [kW]	4.5	
Použitelná teplosměnná plocha [m ²]	3.4	
Průtok teplosměnného média [m ³ /h]	0.07	
Tlaková ztráta média [kPa]	0.3	
Počet řad	1	
Počet okruhů	1	
Rozteč lamel	2.1	
Materiál trubek [mm]	Cu	
Materiál lamel	AI	
Průměr připojení ["]	1	
Vodní obsah [l]	1	

Kód: VSU0210B-
Kód: XPNS130R

04.22 Sekce chladič, eliminátor, servis

XPQY 04/V

Kód: XPQYS04ZPPVS

Norma / Katalog	RMK 25.1	Objem [m ³]	0.34
Hmotnost (+-10%) [kg]	73	Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
• Vodní chladič XPND 04/4R		Tlaková ztráta [Pa]	49
Dimenzovat na podmínky	Léto	Teplonosné medium	Voda
Kompenzace vnitřního znečištění	topná voda	Kompenzace vnějšího znečištění	vzduch po hrubé filtraci (G3)
Aktivovat návrh atyp.funkce	Ne		

Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Servisní přístup	Zprava	
Připojení médií	Zprava	
Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1200	
Kód: XPNDS044		
Vstupní teplota média [°C]	6	
Výstupní teplota média (zadaná) [°C]	12	
Teplota vzduchu za chladičem (požadovaná) [°C]	16.0	
<u>Vstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>
Teplota [°C]	20.0	30.3
Relativní vlhkost [%]	8	44

Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	12.24	Výstupní teplota média (skutečná) [°C]	12
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.171	1.123	Chladicí výkon [kW]	7.4
Entalpie [kJ/kg]	23.16	61.76	Použitelná teplosměnná plocha [m ²]	13.4
Skutečný průtok [m ³ /h]	1200	1200	Množství kondenzátu [kg/h]	2.9
Hmotnostní průtok [kg/h]	1575	1324	Průtok teplotnosného média [m ³ /h]	1.06
<u>Výstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	Tlaková ztráta média [kPa]	3.5
Teplota [°C]	20.0	16.3	Počet řad	4
Relativní vlhkost [%]	8	85	Počet okruhů	1
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	10.05	Rozteč lamel	2.1
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.171	1.179	Materiál trubek [mm]	Cu
Entalpie [kJ/kg]	23.16	41.88	Materiál lamel	Al
Skutečný průtok [m ³ /h]	1200	1200	Průměr připojení ["]	1
Hmotnostní průtok [kg/h]	1575	1324	Vodní obsah [l]	3
Teplota vzduchu za výměníkem (skutečná) [°C]	16.3			

- Směšovací uzel chladiče SUMX 2,5 (2)
- Eliminátor kapek XPNU 04

Kód: VSU0225B-
Kód: XPNUS04

Tlaková ztráta [Pa] 8

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300

Kód: XPOOS30-P

Chyby komponentu

Navržený chladič nemá dostatečný výkon. Vypočtená teplota vzduchu za chladičem je vyšší než požadovaná !

04.23 Sekce ventilátoru		XPAA 04/P-S		Kód: XPAAS04ZPLPL-S
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost		Pozinkovaný plech / L2
Objem [m ³]	0.30	Servisní přístup		Zprava
Hmotnost (+-10%) [kg]	83	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]		1200
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech			
• Panel čelní - výtlač XPM 04/A		Kód: XPMOS04A		
Tlaková ztráta [Pa]	0			
• Ventilátor XPVR 200-90/140-1,1-J2 (IE2)		Kód: XPVRS0420RPDLS112B1		
Tlakový zisk pro výpočet [Pa]	1156	Průtok vzduchu max [m ³ /h]	3090	
Statický tlak [Pa]	1156	Celkový tlak max. [Pa]	1400	
Celkový tlak [Pa]	1172	Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Výkon ventilátoru [kW]	0.79	Napájecí napětí regulátoru	1NPE 230 V, 50 Hz	
Účinnost [%]	60	Výkon motoru nom. [W]	1100	
Elektrický příkon [kW]	0.99	Proud max. [A]	11.20	
Specifický výkon ventilátoru [W.m ⁻³ .s]	2979	Pracovní teplota max. [°C]	40	
Rychlost v průřezu [m/s]	1.21	Počet pólů	2	
Dimenzovat na výkonový stupeň	5	Termokontakty	Ano	
Pracovní frekvence [Hz]	50	Krytí	IP 55	
Průměr kola [mm]	200	Třída izolace	F	
Zahnutí lopatek	Dozadu	Typ regulace	frekvenční	
Převod	Řemenový	Třída účinnosti motoru	IE2	
Otáčky [1/min]	4410			
• Regulator výkonu XPFM 1.1 (1x230V) V		Kód: XPFMID111A20		
• Snímač tlakové difference P33 V (20 - 200 Pa)		Kód: XPP33V		
04.24 Sekce difuzoru		XPJD 04		Kód: XPJDS04Z-
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnějšího pláště		Pozinkovaný plech
Objem [m ³]	0.20	Materiál vnitřního pláště / Těsnost		Pozinkovaný plech / L2
Hmotnost (+-10%) [kg]	41	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]		1200
• Difuzor XPNA 04		Kód: XPNAS04		
04.25 Sekce zvlhčování		XPJZ 04		Kód: XPJZS04ZPPU1B
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost		Pozinkovaný plech / L2
Objem [m ³]	0.51	Servisní přístup		Zprava
Hmotnost (+-10%) [kg]	109	Připojení médií		Zprava
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]		1200
• Panel čelní - výstup XPK 04/P		Kód: XPKOS04Z-P		
Tlaková ztráta [Pa]	4			
• Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP)		Kód: MPKOS04Z-P		
• Komplet zvlhčovacího zařízení CA-UE 5/60B		Kód: CA-UE0050601B		
Tlaková ztráta [Pa]	3			
Dimenzovat na podmínky	Zima	Relativní vlhkost [%]	30	85
Relativní vlhkost vzduchu za zvlhčovačem (požadovaná) [%]	30	Měrná vlhkost [g/kg]	4.46	10.05
<u>Vstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>		
Teplota [°C]	20.0	16.3	Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.168
Relativní vlhkost [%]	8	85	Entalpie [kJ/kg]	31.50
Měrná vlhkost [g/kg]	1.17	10.05	Skutečný průtok [m ³ /h]	1200
Hustota - měrná hmotnost [kg/m ³]	1.171	1.179	Hmotnostní průtok [kg/h]	1396
Entalpie [kJ/kg]	23.16	41.88	Pamí výkon (požadovaný) [kg/h]	4.6
Skutečný průtok [m ³ /h]	1200	1200	Zvlhčovací dráha (minimální) [m]	0.2
Hmotnostní průtok [kg/h]	1575	1324	Pamí výkon (skutečný) [kg/h]	5.0
<u>Výstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>		
Teplota [°C]	20.0	16.3	Systém distribuce páry	elektrodový
			Napájecí napětí zvlhčovače	3NPE 400 V, 50 Hz
			Elektrický příkon zvlhčovače [kW]	3.8
			Délka připojovacích hadic [m]	3



- Sada náhradních varných válců CA-UN 5
- Kukátko/průhledítko HLED 150
- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300
- Základní hygrostat DPWC
- Omezovací hygrostat DPDC

Kód: CA-UN005
Kód: XPNBSH
Kód: XPOOS30--P
Kód: 31E55010199
Kód: 31E55010198

04.26 Tlumicí vložka		DV 500-450		Kód: VDV015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+-10%) [kg]	3	
Objem [m ³]	0.03	Tlaková ztráta [Pa]	0	
04.07 Tlumicí vložka		DV 500-450		Kód: VDV015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Hmotnost (+-10%) [kg]	3	
Objem [m ³]	0.03	Tlaková ztráta [Pa]	0	
04.20 Klapka uzavírací		LK 500-450		Kód: VLK015045
Norma / Katalog	RMK 25.1	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1200	
Objem [m ³]	0.04	Tlaková ztráta [Pa]	0	
Hmotnost (+-10%) [kg]	8	Plocha klapky [m ²]	0.23	
• Servopohon LM 230A		Kód: XPSESL23-		
04.08 Sekce filtru		XPHO 04/S		Kód: XPHOS04ZPS
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Objem [m ³]	0.20	Servisní přístup	Zprava	
Hmotnost (+-10%) [kg]	41	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1200	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Kód: XPKOS04Z-P		
• Panel čelní - vstup XPK 04/P		Kód: MPKOS04Z-P		
Tlaková ztráta [Pa]	4	Kód: XPNHS0403		
• Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP)		Kód: XPNHS0403		
• Filtrační vložka XPNH 04/3		Kód: XPNHS0403		
Tlaková ztráta pro výpočet [Pa]	82	Filtrační plocha [m ²]	1.76	
Tlaková ztráta pro výpočet	Při středním zanesení	Koncová tlaková ztráta [Pa]	150	
Počáteční tlaková ztráta [Pa]	14	Jímavost [g]	700	
Typ filtru	Kapsový	Teplotní odolnost max. [°C]	100	
Třída filtrace	G3	Třída hořlavosti	F1	
Střední odlučivost na syntetický prach [%]	80.00	Regenerovatelnost	Neregenerovatelný	
• Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa)		Kód: XPP33N		
04.21 Sekce eliminátoru		XPUO 04		Kód: XPUOS04ZPPK
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Objem [m ³]	0.11	Servisní přístup	Zprava	
Hmotnost (+-10%) [kg]	23	Připojení médií	Zprava	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1200	
• Eliminátor kapek XPNU 04		Kód: XPNUS04		
Tlaková ztráta [Pa]	8	Kód: XPOOS30--P		
• Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300		Kód: XPOOS30--P		
04.17 Sekce ventilátoru		XPAA 04/P-S		Kód: XPAAS04ZPLPL-S
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Objem [m ³]	0.30	Servisní přístup	Zprava	
Hmotnost (+-10%) [kg]	83	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1200	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Kód: XPMOS04A		
• Panel čelní - výtlak XPM 04/A		Kód: XPMOS04A		
Tlaková ztráta [Pa]	0	Kód: XPVRS0420RPDLS112-1		
• Ventilátor XPVR 200-90/140-1,1-J2 (IE1)		Kód: XPVRS0420RPDLS112-1		
Tlakový zisk pro výpočet [Pa]	1156	Průtok vzduchu max [m ³ /h]	3090	
Statický tlak [Pa]	1156	Celkový tlak max. [Pa]	1400	
Celkový tlak [Pa]	1172	Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Výkon ventilátoru [kW]	0.79	Napájecí napětí regulátoru	1NPE 230 V, 50 Hz	
Účinnost [%]	60	Výkon motoru nom. [W]	1100	
Elektrický příkon [kW]	1.03	Proud max. [A]	11.20	
Specifický výkon ventilátoru [W.m ⁻³ .s]	3105	Pracovní teplota max. [°C]	40	
Dimenzovat na výkonový stupeň	5	Počet pólů	2	
Pracovní frekvence [Hz]	50	Termokontakty	Ano	
Průměr kola [mm]	200	Krytí	IP 55	
Zahnutí lopatek	Dozadu	Třída izolace	F	
Převod	Řemenový	Typ regulace	frekvenční	
Otáčky [1/min]	4410	Třída účinnosti motoru	IE1	
• Regulátor výkonu XPFM 1.1 (1x230V) V		Kód: XPFMID111A20		
• Snímač tlakové diference P33 V (20 - 200 Pa)		Kód: XPP33V		
04.18 Sekce difuzoru		XPJD 04		Kód: XPJDS04Z-
Norma / Katalog	RMK 25.1	Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Objem [m ³]	0.20	Materiál vnitřního pláště / Těsnost	Pozinkovaný plech / L2	
Hmotnost (+-10%) [kg]	45	Skutečný průtok vzduchu [m ³ /h]	1200	



• Panel čelní - výstup XPK 04/P

Kód: XPKOS04Z-P

Tlaková ztráta [Pa]

4

• Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP)

Kód: MPKOS04Z-P

• Difúzor XPNA 04

Kód: XPNAS04

04.19 Tlumicí vložka

DV 500-450

Kód: VDV015045

Norma / Katalog

RMK 25.1

Hmotnost (+-10%) [kg]

3

Objem [m³]

0.03

Tlaková ztráta [Pa]

0

Doplňky		Počet	Kód
04.XX	Spojovací sada	4 ks	XPSS04MR
04.XX	Spojovací sada	2 ks	XPSS04VR
04.XX	Základový rám	1 ks	XPROS0410004S
	pro sekci		
04.XX	Základový rám	1 ks	XPROS0405004S
	pro sekci		
04.XX	Základový rám	1 ks	XPROS0412504S
	pro sekci		
04.XX	Základový rám	1 ks	XPROS0412504S
	pro sekci		
04.XX	Základový rám	1 ks	XPROS0412504S
	pro sekci		

Výrobní (přepravní) bloky sekci		
Blok sekci		118.3 kg
pro sekci	04.22 XPQY 04/V	
pro sekci	04.11 XPQW 04/S	
Blok sekci		123.9 kg
pro sekci	04.24 XPJD 04	
pro sekci	04.23 XPAA 04/P-S	

10 Útlum hluku

Zařízení 1 - Bazén (Zóna 1) - Přívod		Místnost: 102									
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech									
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina
L_w	Zdroj hluku										
L _{v1}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	59	71	74	73	78	77	74	67	83
L _{v2}	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
L _w	Součet	3	59	71	74	73	78	77	74	67	83
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Útlum tlumiče hluku 1	0	8	8	17	22	40	36	24	14	42
	Útlum tlumiče hluku 2 (ohebné potrubí)	0	11	17,5	23	19	15	11	14	8,5	
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	41	46	34	32	23	30	36	45	49
	Návrh tlumiče hluku	800/400/2000									
L _w	Hladina akustického výkonu výústky	Výúst se štěrbinovým výtokem - VSV 1200									45
K	Korekce na počet výústek								počet výústek:	8	9
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek										60
Q	Směrový činitel										2
r	Vzdálenost od výústky k posluchači										1,5
A	Pohltivá plocha místnosti	celkový povrch místnosti	490	pohltivost (-)	0,2						98
L _{so}	V místě posluchače										50
L _{p,A}	Předepsaná hodnota v místnosti										50

Zařízení 1 - Bazén (Zóna 1) - Odvod		Místnost: 102									
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech									
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina
L_w	Zdroj hluku										
L _{v1}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	58	71	73	71	75	72	68	61	80
L _{v2}	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
L _w	Součet	3	58	71	73	71	75	72	68	61	80
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Útlum tlumiče hluku 1	0	8	8	17	22	40	36	24	14	
	Útlum tlumiče hluku 2 (ohebné potrubí)	0	9	16	21	18	14	10	13	8	
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	41	47	35	31	21	26	31	39	49
	Návrh tlumiče hluku	800/400/2000									
L _w	Hladina akustického výkonu výústky	Anemostat lamelový - ALCM 400									40
K	Korekce na počet výústek								počet výústek:	8	9
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek										58
Q	Směrový činitel										2
r	Vzdálenost od výústky k posluchači										1,3
A	Pohltivá plocha místnosti	celkový povrch místnosti	490	pohltivost (-)	0,2						98
L _{so}	V místě posluchače										50
L _{p,A}	Předepsaná hodnota v místnosti										50

Pozn.: Po dohodě s vedoucím práce byl zanedbán přirozený útlum potrubí.

Zařízení 1 - Bazén (Zóna 2) - Přívod		Místnost: 103										
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávních pásmech										
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina	
L_w	Zdroj hluku											
L _{v1}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	55	67	67	63	63	58	50	42	72	
L _{v2}	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
L _w	Součet	3	55	67	67	63	63	58	50	42	72	
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Útlum tlumiče hluku 1	0	8	8	17	22	40	36	24	14		
	Útlum tlumiče hluku 2 (ohebné potrubí)	0	11	17,5	23	19	15	11	14	8,5		
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	37	42	27	22	8	11	12	20	43	
	Návrh tlumiče hluku	450/400/2000										
L _w	Hladina akustického výkonu výústky	Anemostat lamelový - ALCM 400 L										
K	Korekce na počet výústek									počet výústek:	1	0
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek											
Q	Směrový činitel											
r	Vzdálenost od výústky k posluchači											
A	Pohltivá plocha místnosti	celkový povrch místnosti						72	pohltivost (-)		0,2	14
L _{so}	V místě posluchače											
L _{pA}	Předepsaná hodnota v místnosti											

Zařízení 1 - Bazén (Zóna 2) - Odvod		Místnost: 103										
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávních pásmech										
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina	
L_w	Zdroj hluku											
L _{v1}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	58	71	73	71	75	72	68	61	80	
L _{v2}	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
L _w	Součet	3	58	71	73	71	75	72	68	61	80	
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Útlum tlumiče hluku 1	0	8	8	17	22	40	36	24	14		
	Útlum tlumiče hluku 2 (ohebné potrubí)	0	16	22	34	28	23	17	21	13		
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	34	41	22	21	12	19	23	34	43	
	Návrh tlumiče hluku	450/400/2000										
L _w	Hladina akustického výkonu výústky	Anemostat lamelový - ALCM 400										
K	Korekce na počet výústek									počet výústek:	1	0
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek											
Q	Směrový činitel											
r	Vzdálenost od výústky k posluchači											
A	Pohltivá plocha místnosti	celkový povrch místnosti						72	pohltivost (-)		0,2	14
L _{so}	V místě posluchače											
L _{pA}	Předepsaná hodnota v místnosti											

Zařízení 1 - Bazén Sání		Vzdálenost od sousedního objektu 25m										
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech										
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina	
L_w	Zdroj hluku											
L _w	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	55	67	67	63	63	58	50	42	72	
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
L _w	Součet	3	55	67	67	63	63	58	50	42	72	
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Útlum tlumiče hluku 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
L _{vt}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	55	67	67	63	63	58	50	42	72	
	Návrh tlumiče hluku	Není nutný tlumič hluku										
L _w	Hladina akustického výkonu žaluzie	Protidešťová žaluzie										
K	Korekce na počet výústek									počet výústek:	1	0
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek											
Q	Směrový činitel											
r	Vzdálenost od výústky k posluchači											
L _{so}	Na sousední fasádě											
L _{p,A}	Předepsaná hodnota na sousední fasádě											

Zařízení 1 - Bazén Výtlak		Vzdálenost od sousedního objektu 5m										
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech										
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina	
L_w	Zdroj hluku											
L _w	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	56	68	69	67	69	67	62	54	75	
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
L _w	Součet	3	56	68	69	67	69	67	62	54	75	
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Útlum tlumiče hluku 1	0	8	8	17	22	40	36	24	14		
L _{vt}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	48	60	52	45	29	31	38	40	61	
	Návrh tlumiče hluku	650/400/2000										
L _w	Hladina akustického výkonu žaluzie	Protidešťová žaluzie										
K	Korekce na počet výústek									počet výústek:	1	0
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek											
Q	Směrový činitel											
r	Vzdálenost od výústky k posluchači											
L _{so}	Na sousední fasádě											
L _{p,A}	Předepsaná hodnota na sousední fasádě											

Zařízení 2 - Elektroléčba - Přívod		Místnost: 124									
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávních pásmech									
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina
L_w	Zdroj hluku										
L _{v1}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	60	70	77	81	79	82	76	70	87
L _{v2}	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
L _w	Součet	3	60	70	77	81	79	82	76	70	87
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Útlum tlumiče hluku 1	0	12	27	36	61	58	40	24	17	
	Útlum tlumiče hluku 2 (ohebné potrubí)	0	9	14	18	15	12	9	11	6	
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	39	29	23	5	9	33	41	47	49
	Návrh tlumiče hluku	600/400/4000									
L _w	Hladina akustického výkonu výústky	Anemostat lamelový - ALCM 300									
K	Korekce na počet výústek								počet výústek:	2	3
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek										
Q	Směrový činitel										
r	Vzdálenost od výústky k posluchači										
A	Pohltivá plocha místnosti	celkový povrch místnosti					194	pohltivost (-)		0,2	39
L _{so}	V místě posluchače										
L _{pA}	Předepsaná hodnota v místnosti										

Zařízení 2 - Elektroléčba - Odvod		Místnost: 124									
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávních pásmech									
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina
L_w	Zdroj hluku										
L _{v1}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	50	66	74	71	73	75	72	65	81
L _{v2}	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
L _w	Součet	3	50	66	74	71	73	75	72	65	81
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Útlum tlumiče hluku 1	0	10	22	30	51	48	33	20	14	
	Útlum tlumiče hluku 2 (ohebné potrubí)	0	9	14	18	15	12	9	11	6	
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	31	30	26	5	13	33	41	45	47
	Návrh tlumiče hluku	600/400/3000									
L _w	Hladina akustického výkonu výústky	Anemostat lamelový - ALCM 300									
K	Korekce na počet výústek								počet výústek:	3	5
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek										
Q	Směrový činitel										
r	Vzdálenost od výústky k posluchači										
A	Pohltivá plocha místnosti	celkový povrch místnosti					194	pohltivost (-)		0,2	39
L _{so}	V místě posluchače										
L _{pA}	Předepsaná hodnota v místnosti										

Zařízení 2 - Elektroléčba - Sání		Vzdálenost od sousedního objektu 5m										
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávních pásmech										
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina	
L_w	Zdroj hluku											
L_w	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	52	65	70	69	66	61	53	51	74	
K_a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
L_w	Součet	3	52	65	70	69	66	61	53	51	74	
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Útlum tlumiče hluku 1	0	6	6	13	18	31	29	19	12		
L_{vt}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	46	59	57	51	35	32	34	39	62	
	Návrh tlumiče hluku	600/400/1500										
L_w	Hladina akustického výkonu žaluzie	Protidešťová žaluzie										
K	Korekce na počet výústek									počet výústek:	1	0
L_s	Hladina akustického výkonu všech výústek											
Q	Směrový činitel											
r	Vzdálenost od výústky k posluchači											
L_{so}	Na sousední fasádě											
L_{pA}	Předepsaná hodnota na sousední fasádě											

Zařízení 2 - Elektroléčba - Výtlak		Vzdálenost od sousedního objektu 5m										
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávních pásmech										
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina	
L_w	Zdroj hluku											
L_w	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	47	63	70	67	67	68	63	56	75	
K_a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
L_w	Součet	3	47	63	70	67	67	68	63	56	75	
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Útlum tlumiče hluku 1	0	6	6	13	18	31	29	19	12		
L_{vt}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	41	57	57	49	36	39	44	44	61	
	Návrh tlumiče hluku	600/400/1500										
L_w	Hladina akustického výkonu žaluzie	Protidešťová žaluzie										
K	Korekce na počet výústek									počet výústek:	1	0
L_s	Hladina akustického výkonu všech výústek											
Q	Směrový činitel											
r	Vzdálenost od výústky k posluchači											
L_{so}	Na sousední fasádě											
L_{pA}	Předepsaná hodnota na sousední fasádě											

Zařízení 3 - Klubovna - Přívod		Místnost: 129										
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech										
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina	
L_w	Zdroj hluku											
L _{v1}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	50	65	72	72	73	75	70	64	80	
L _{v2}	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
L _w	Součet	3	50	65	72	72	73	75	70	64	80	
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Útlum tlumiče hluku 1	0	5	5	9	13	22	21	14	10		
	Útlum tlumiče hluku 2 (ohebné potrubí)	0	16	26	35	29	23	17	21	13		
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	29	34	28	30	28	37	35	41	44	
	Návrh tlumiče hluku	600/200/1000										
L _w	Hladina akustického výkonu výústky	Anemostat lamelový - ALCM 300										
K	Korekce na počet výústek									počet výústek:	1	0
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek											
Q	Směrový činitel											
r	Vzdálenost od výústky k posluchači											
A	Pohltivá plocha místnosti	celkový povrch místnosti					157	pohltivost (-)		0,4	63	
L _{so}	V místě posluchače											
L _{p,A}	Předepsaná hodnota v místnosti											

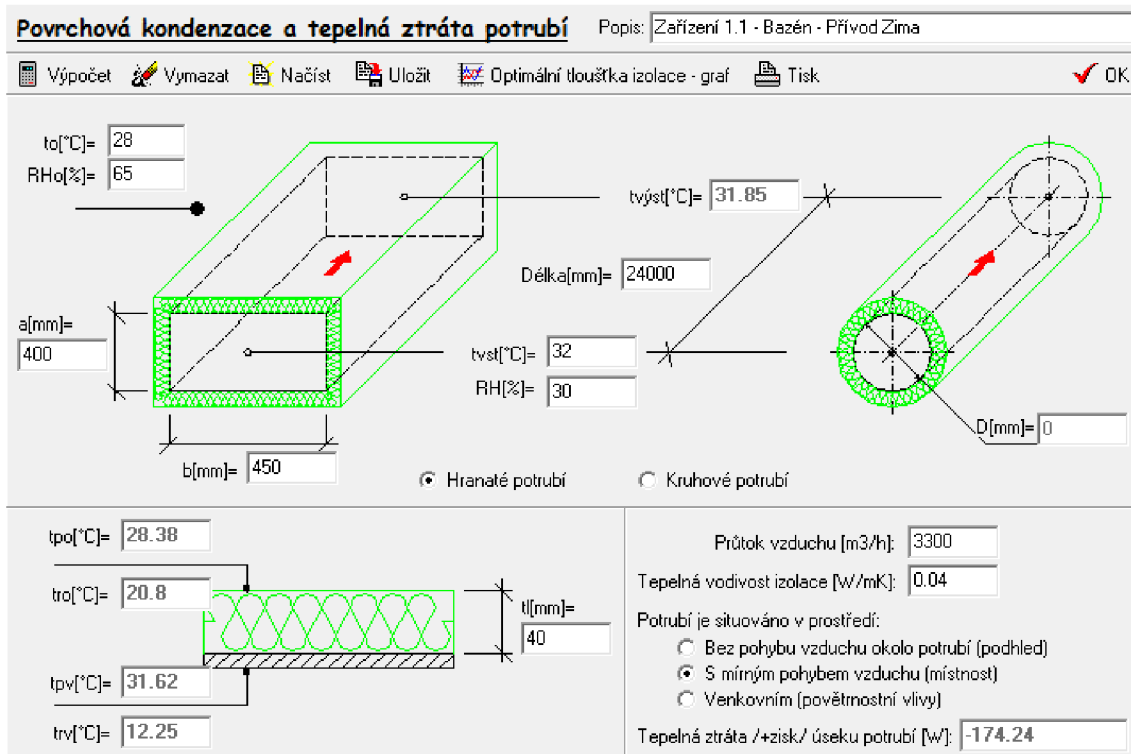
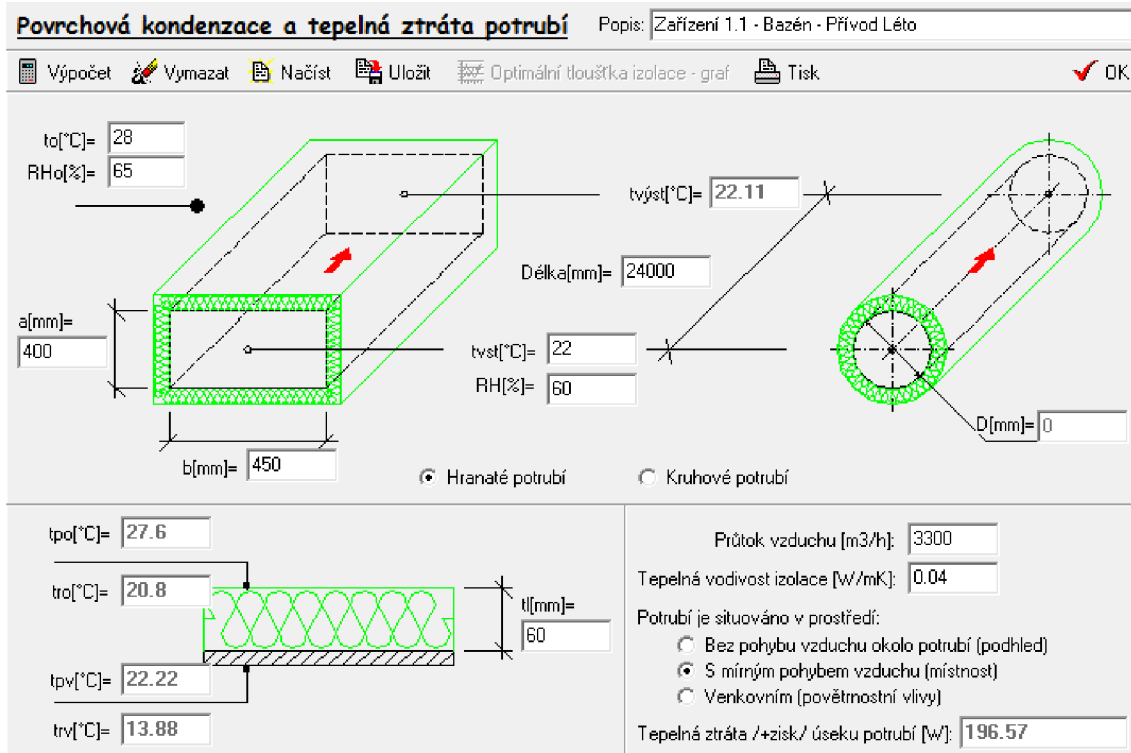
Zařízení 3 - Klubovna - Odvod		Místnost: 129										
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech										
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina	
L_w	Zdroj hluku											
L _{v1}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	48	62	66	63	60	61	54	46	70	
L _{v2}	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
L _w	Součet	3	48	62	66	63	60	61	54	46	70	
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Útlum tlumiče hluku 1	0	5	5	9	13	22	21	14	10		
	Útlum tlumiče hluku 2 (ohebné potrubí)	0	11	17,5	23	19	15	11	14	8,5		
L _{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	33	40	34	31	23	29	26	28	42	
	Návrh tlumiče hluku	600/200/1000										
L _w	Hladina akustického výkonu výústky	Anemostat lamelový - ALCM 300										
K	Korekce na počet výústek									počet výústek:	1	0
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek											
Q	Směrový činitel											
r	Vzdálenost od výústky k posluchači											
A	Pohltivá plocha místnosti	celkový povrch místnosti					157	pohltivost (-)		0,4	63	
L _{so}	V místě posluchače											
L _{p,A}	Předepsaná hodnota v místnosti											

Zařízení 3 - Klubovna - Sání		Vzdálenost od sousedního objektu 25m										
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávních pásmech										
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina	
L_w	Zdroj hluku											
L_w	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	47	60	65	62	58	56	46	39	68	
K_a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
L_w	Součet	3	47	60	65	62	58	56	46	39	68	
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Útlum tlumiče hluku 1	0	8	8	17	22	40	36	24	14		
L_{vt}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	39	52	48	40	18	20	22	25	54	
	Návrh tlumiče hluku	600/200/2000										
L_w	Hladina akustického výkonu žaluzie	Protidešťová žaluzie										
K	Korekce na počet výústek									počet výústek:	1	0
L_s	Hladina akustického výkonu všech výústek											
Q	Směrový činitel											
r	Vzdálenost od výústky k posluchači											
L_{so}	Na sousední fasádě											
L_{pA}	Předeepsaná hodnota na sousední fasádě											

Zařízení 3 - Klubovna - Výtlač		Vzdálenost od sousedního objektu 25m										
ozn.	Šíření hluku od ventilátoru	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávních pásmech										
	Frekvence (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součtová hladina	
L_w	Zdroj hluku											
L_w	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	50	65	72	72	73	75	70	64	80	
K_a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
L_w	Součet	3	50	65	72	72	73	75	70	64	80	
D_p	Přirozený útlum	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Útlum tlumiče hluku 1	0	8	8	17	22	40	36	24	14		
L_{vt}	Hladina akustického výkonu ve výústce	3	42	57	55	50	33	39	46	50	60	
	Návrh tlumiče hluku	600/200/2000										
L_w	Hladina akustického výkonu žaluzie	Protidešťová žaluzie										
K	Korekce na počet výústek									počet výústek:	1	0
L_s	Hladina akustického výkonu všech výústek											
Q	Směrový činitel											
r	Vzdálenost od výústky k posluchači											
L_{so}	Na sousední fasádě											
L_{pA}	Předeepsaná hodnota na sousední fasádě											

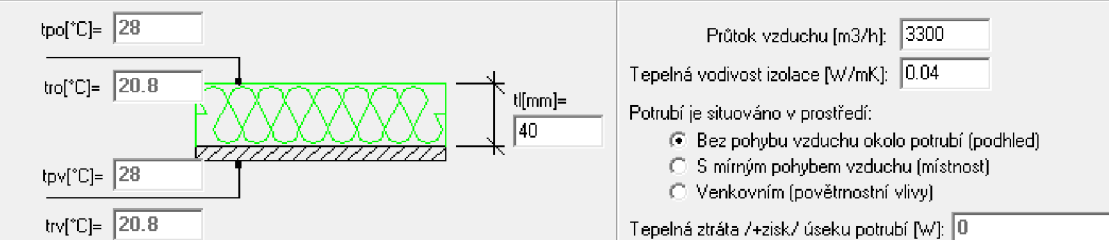
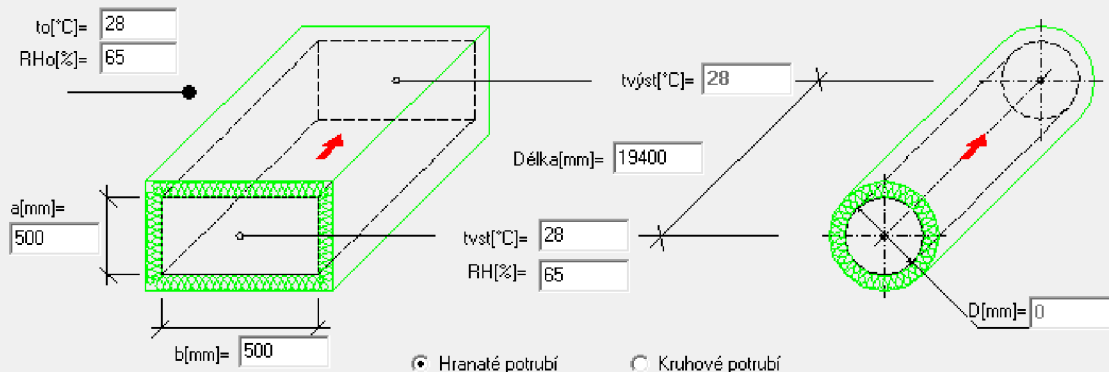
11 Izolace potrubí

Návrh izolace potrubí byl proveden v programu Teruna v1.5b, modul povrchová kondenzace.



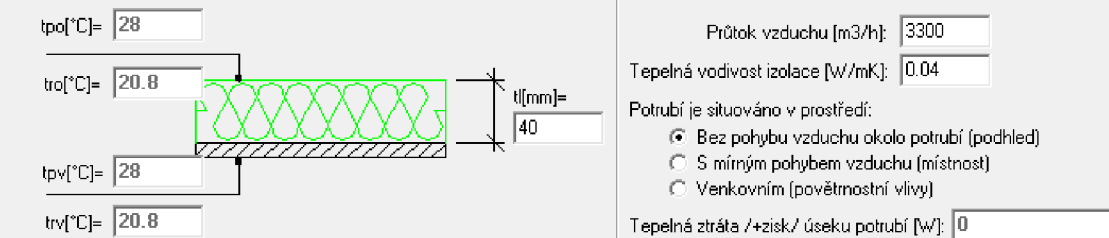
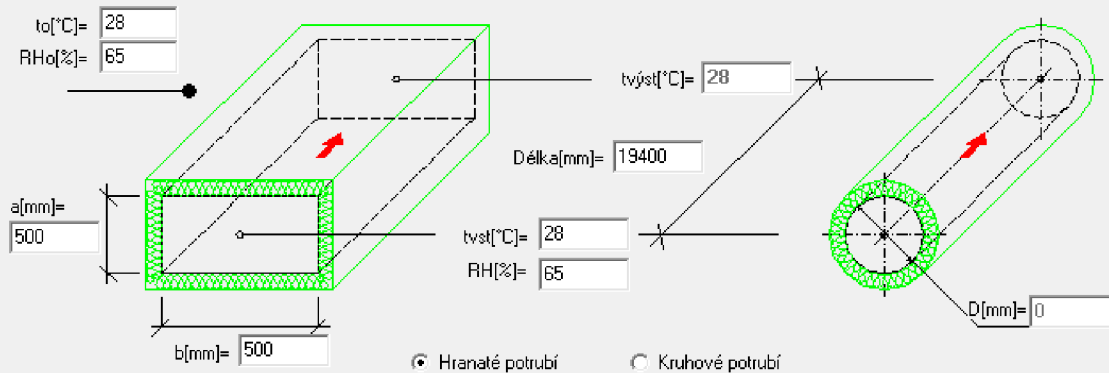
Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zařízení 1.1 - Bazén - Odvod Léto

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimální tloušťka izolace - graf Tisk OK



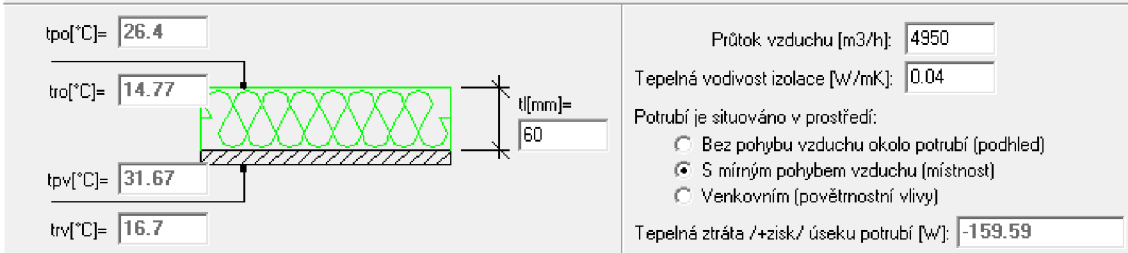
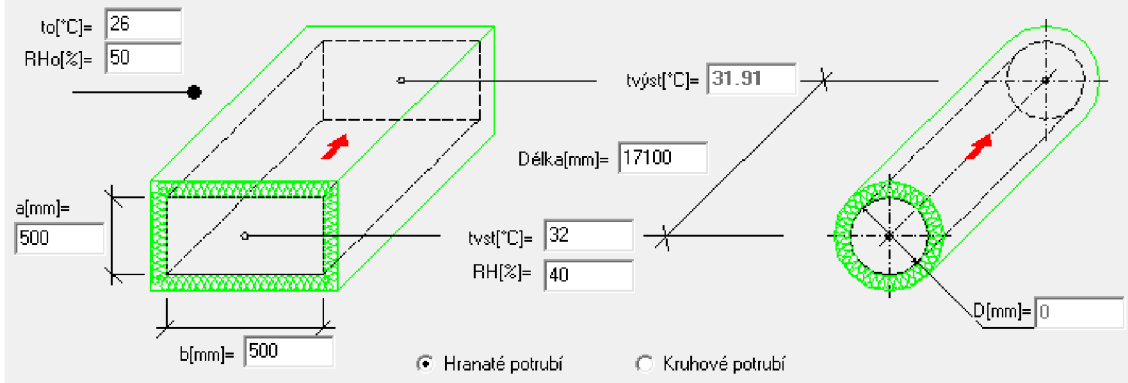
Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zařízení 1.1 - Bazén - Odvod Zima

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimální tloušťka izolace - graf Tisk OK



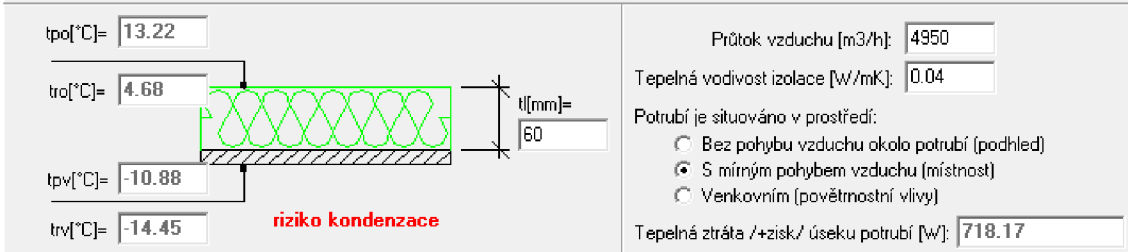
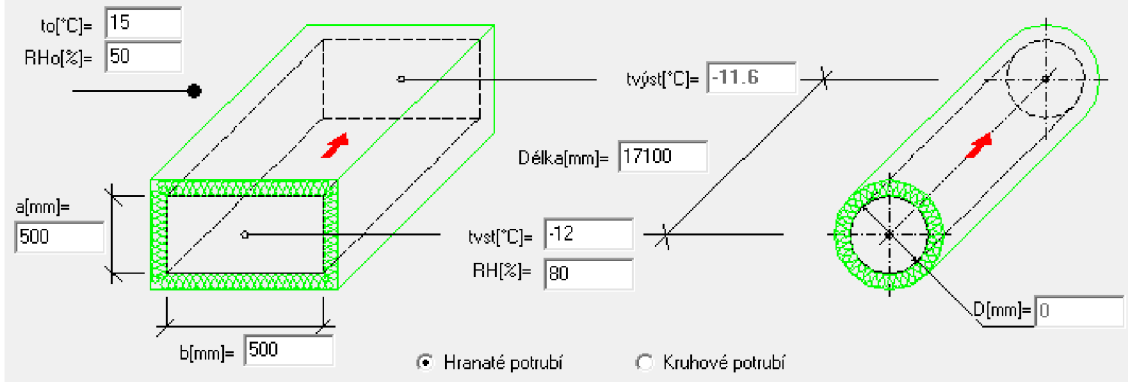
Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zařízení 1 - Bazén - Sání Léto

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK



Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zařízení 1 - Bazén - Sání Zima

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK



Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zařízení 1 - Bazén - Výtlačk Létá

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimální tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o(^{\circ}\text{C}) = 26$
 $\text{RH}_o(\%) = 50$

$t_{\text{vst}}(^{\circ}\text{C}) = 29.96$
 $t_{\text{vst}}(^{\circ}\text{C}) = 30$
 $\text{RH}(\%) = 60$

$a(\text{mm}) = 500$
 $b(\text{mm}) = 500$

$\text{D}(\text{mm}) = 0$

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{\text{po}}(^{\circ}\text{C}) = 26.38$
 $t_{\text{ro}}(^{\circ}\text{C}) = 14.77$
 $t_{\text{pv}}(^{\circ}\text{C}) = 29.72$
 $t_{\text{rv}}(^{\circ}\text{C}) = 21.38$

$l(\text{mm}) = 40$

Průtok vzduchu [m³/h]: 4950
 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]: -79.69

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zařízení 1 - Bazén - Výtlačk Zima

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimální tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o(^{\circ}\text{C}) = 15$
 $\text{RH}_o(\%) = 50$

$t_{\text{vst}}(^{\circ}\text{C}) = 15$

$a(\text{mm}) = 500$
 $b(\text{mm}) = 500$

$\text{D}(\text{mm}) = 0$

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{\text{po}}(^{\circ}\text{C}) = 15$
 $t_{\text{ro}}(^{\circ}\text{C}) = 4.68$
 $t_{\text{pv}}(^{\circ}\text{C}) = 15$
 $t_{\text{rv}}(^{\circ}\text{C}) = 7.31$

$l(\text{mm}) = 40$

Průtok vzduchu [m³/h]: 4950
 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

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Zařízení 2 - Elektroléčba - Přívod Léto

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o(^{\circ}\text{C}) = 26$
 $\text{RH}_o(\%) = 50$

$a(\text{mm}) = 315$
 $b(\text{mm}) = 400$

$t_{\text{výst}}(^{\circ}\text{C}) = 20.11$
 $t_{\text{vst}}(^{\circ}\text{C}) = 20$
 $\text{RH}(\%) = 60$

Délka(mm) = 10100

$D(\text{mm}) = 0$

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{\text{po}}(^{\circ}\text{C}) = 25.44$
 $t_{\text{ro}}(^{\circ}\text{C}) = 14.77$
 $t_{\text{pv}}(^{\circ}\text{C}) = 20.36$
 $t_{\text{rv}}(^{\circ}\text{C}) = 12.01$

$l(\text{mm}) = 40$

Průtok vzduchu [m³/h]: 2400

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]: 94.82

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Zařízení 2 - Elektroléčba - Přívod Zima

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o(^{\circ}\text{C}) = 15$
 $\text{RH}_o(\%) = 50$

$a(\text{mm}) = 315$
 $b(\text{mm}) = 400$

$t_{\text{výst}}(^{\circ}\text{C}) = 21.87$
 $t_{\text{vst}}(^{\circ}\text{C}) = 22$
 $\text{RH}(\%) = 60$

Délka(mm) = 10100

$D(\text{mm}) = 0$

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{\text{po}}(^{\circ}\text{C}) = 15.66$
 $t_{\text{ro}}(^{\circ}\text{C}) = 4.68$
 $t_{\text{pv}}(^{\circ}\text{C}) = 21.46$
 $t_{\text{rv}}(^{\circ}\text{C}) = 13.88$

$l(\text{mm}) = 40$

Průtok vzduchu [m³/h]: 2400

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]: -110.62

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Zařízení 2 - Elektroléčba - Odvod Léto

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o(^{\circ}\text{C}) = 26$
 $\text{RH}_o(\%) = 50$

$a(\text{mm}) = 315$
 $b(\text{mm}) = 400$

$t_{\text{vst}}(^{\circ}\text{C}) = 20.57$
 $t_{\text{vst}}(^{\circ}\text{C}) = 20$
 $\text{RH}(\%) = 60$

Délka(mm) = 9600

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{\text{po}}(^{\circ}\text{C}) = 22.39$
 $t_{\text{ro}}(^{\circ}\text{C}) = 14.77$
 $t_{\text{pv}}(^{\circ}\text{C}) = 22.31$
 $t_{\text{rv}}(^{\circ}\text{C}) = 12.01$

$l(\text{mm}) = 0.1$

Průtok vzduchu [m³/h]: 2400
 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]: 491.17

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Zařízení 2 - Elektroléčba - Odvod Zima

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o(^{\circ}\text{C}) = 15$
 $\text{RH}_o(\%) = 50$

$a(\text{mm}) = 315$
 $b(\text{mm}) = 400$

$t_{\text{vst}}(^{\circ}\text{C}) = 21.34$
 $t_{\text{vst}}(^{\circ}\text{C}) = 22$
 $\text{RH}(\%) = 60$

Délka(mm) = 9600

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{\text{po}}(^{\circ}\text{C}) = 19.21$
 $t_{\text{ro}}(^{\circ}\text{C}) = 4.68$
 $t_{\text{pv}}(^{\circ}\text{C}) = 18.9$
 $t_{\text{rv}}(^{\circ}\text{C}) = 13.88$

$l(\text{mm}) = 0.1$

Průtok vzduchu [m³/h]: 2400
 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]: -573.03

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zařízení 2 - Elektroléčba - Sání Léto

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o(^{\circ}\text{C}) = 26$
 $\text{RH}_o(\%) = 50$

$a(\text{mm}) = 315$
 $b(\text{mm}) = 400$
 $\text{Délka}(\text{mm}) = 12900$

$t_{\text{výst}}(^{\circ}\text{C}) = 31.89$
 $t_{\text{vst}}(^{\circ}\text{C}) = 32$
 $\text{RH}(\%) = 60$

$D(\text{mm}) = 0$

Hranaté potrubí
 Kruhové potrubí

$t_{po} (^{\circ}\text{C}) = 26.4$
 $t_{ro} (^{\circ}\text{C}) = 14.77$
 $t_{pv} (^{\circ}\text{C}) = 31.65$
 $t_{rv} (^{\circ}\text{C}) = 23.25$

$l(\text{mm}) = 60$

Průtok vzduchu [m³/h]: 2400
 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]: -91.46

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zařízení 2 - Elektroléčba - Sání Zima

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o(^{\circ}\text{C}) = 15$
 $\text{RH}_o(\%) = 50$

$a(\text{mm}) = 315$
 $b(\text{mm}) = 400$
 $\text{Délka}(\text{mm}) = 12900$

$t_{\text{výst}}(^{\circ}\text{C}) = -11.53$
 $t_{\text{vst}}(^{\circ}\text{C}) = -12$
 $\text{RH}(\%) = 60$

$D(\text{mm}) = 0$

Hranaté potrubí
 Kruhové potrubí

$t_{po} (^{\circ}\text{C}) = 13.22$
 $t_{ro} (^{\circ}\text{C}) = 4.68$
 $t_{pv} (^{\circ}\text{C}) = -10.86$
 $t_{rv} (^{\circ}\text{C}) = -17.54$

$l(\text{mm}) = 60$

Průtok vzduchu [m³/h]: 2400
 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]: 411.59

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zařízení 2 - Elektroléčba - Výtlak Léto

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o(^{\circ}\text{C}) = 26$
 $\text{RH}_o(\%) = 50$

$a(\text{mm}) = 315$
 $b(\text{mm}) = 400$

$\text{tvst}(^{\circ}\text{C}) = 28.46$
 $\text{Délka}(\text{mm}) = 9600$
 $\text{tvst}(^{\circ}\text{C}) = 28.5$
 $\text{RH}(\%) = 60$

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{po}(^{\circ}\text{C}) = 26.23$
 $t_{ro}(^{\circ}\text{C}) = 14.77$
 $t_{pv}(^{\circ}\text{C}) = 28.31$
 $t_{rv}(^{\circ}\text{C}) = 19.97$

$l(\text{mm}) = 40$

Průtok vzduchu [m³/h]: 2400
 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]: -37.55

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zařízení 2 - Elektroléčba - Výtlak Léto

Výpočet Vymazat Načíst Uložit Optimalní tloušťka izolace - graf Tisk OK

$t_o(^{\circ}\text{C}) = 15$
 $\text{RH}_o(\%) = 50$

$a(\text{mm}) = 315$
 $b(\text{mm}) = 400$

$\text{tvst}(^{\circ}\text{C}) = 11.86$
 $\text{Délka}(\text{mm}) = 9600$
 $\text{tvst}(^{\circ}\text{C}) = 11.8$
 $\text{RH}(\%) = 60$

Hranaté potrubí Kruhové potrubí

$t_{po}(^{\circ}\text{C}) = 14.7$
 $t_{ro}(^{\circ}\text{C}) = 4.68$
 $t_{pv}(^{\circ}\text{C}) = 11.99$
 $t_{rv}(^{\circ}\text{C}) = 4.3$

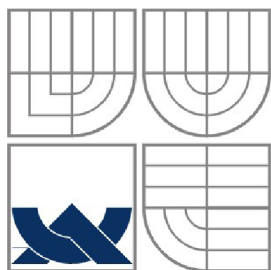
$l(\text{mm}) = 40$

Průtok vzduchu [m³/h]: 2400
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.04

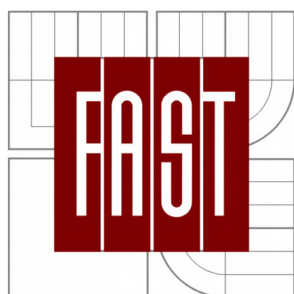
Potrubí je situováno v prostředí:

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

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 48.07



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ČÁST C - PROJEKT
VZDUCHOTECHNIKA SANATORIA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

VÁCLAV BATELKA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. ALEŠ RUBINA, Ph.D.

BRNO 2013



1 Technická zpráva

Název stavby:	Vzduchotechnika sanatoria
Univerzita:	Vysoké učení technické v Brně
Fakulta:	Stavební
Ústav:	Technické zařízení budov
Profese:	Zařízení vzduchotechniky
Stupěň dokumentace:	Dokumentace pro provedení stavby

1.1 Identifikační údaje

Název akce: Vzduchotechnika sanatoria v obci Liptál

Místo: Liptál 1, Liptál, 756 31, Zlínský kraj

Investor: Obec Liptál

Projektant: Václav Batelka

Stupeň projektu: Prováděcí projekt

1.2 Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro stavební povolení a realizaci stavby je návrh koncepce teplovzdušného vytápění a klimatizace sanatoria v obci Liptál. Návrh je proveden s ohledem na zajištění předepsaných hygienických parametrů pro výměnu vzduchu a tepelné pohody prostředí podle požadavků investora. Úkolem technické zprávy je doplnit výkresy o potřebné údaje, které se na výkrese neudávají, proto je nutné při montáži postupovat nejen podle výkresů, ale také podle údajů v technické zprávě.

1.3 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace pro stavební povolení byly výkresy půdorysů a pohledů stavební části, příslušné zákony a prováděcí vyhlášky, České technické normy, Německé technické normy a podklady výrobců vzduchotechnických zařízení, zejména:

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve změně 93/2012Sb.
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb
- VDI 6022 - Raumlufttechnik, Raumluftqualität (2011)
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 73 0540 – 2 - Tepelná ochrana budov - požadavky (2011 + Z1 2012)
- ČSN 73 0540 – 3 - Tepelná ochrana budov - návrhové hodnoty veličin (2005)
- ČSN 73 0540 – 4 - Tepelná ochrana budov - výpočtové metody (2005)
- ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb (1977)
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996)
- Podklady firem:
 - Mandik
 - Remak
 - Mart
 - Isover
 - Qpro
 - sw Teruna
 - sw AeroCAD
 - sw Halton

1.4 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

místo: Liptál (Zlínský kraj)
nadmořská výška: 428 m n. m.
normální tlak vzduchu: 98,0 kPa
venkovní výpočtová teplota: léto: + 32°C, zima: - 12°C

1.5 Základní koncepční řešení

Při koncepčním řešení projektu vzduchotechniky byl objekt rozdělen na 5 funkčních celků dle účelu místností. Předmětem této práce jsou celkem 3 celky. Tyto celky obsluhují 4 samostatné vzduchotechnické jednotky. Dvě jednotky obsluhují prostory bazénu a jeho zázemí, kde je uvažováno teplovzdušné vytápění pro zimní období a chlazení pro letní období. Jednotka obsluhující prostory elektrolyčby zajišťuje teplovzdušné větrání pro zimní období a chlazení pro letní období. Jednotka obsluhující společenské prostory a klubovnu je navržena na teplovzdušné větrání pro zimní období a chlazení pro letní období. Větrání bude zabezpečovat nucenou výměnu vzduchu v souladu s příslušnými hygienickými, bezpečnostními, protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky. Hodnoty údajů uvažovaných ve výpočtech jsou převzaty zejména z výše uvedených obecně závazných právních předpisů a norem.

1.5.1 Zařízení č. 1.1 - Bazén - Zóna 1

Pro teplovzdušné vytápění a klimatizaci prostoru bazénu bude navržena samostatná VZT jednotka, která zajistí filtraci čerstvého vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým protiproudým prouděním, směšování cirkulačního vzduchu, ohřev, chlazení a odvlhčení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S.

Klimatizaci bazénu zajišťuje centrální VZT jednotka. Zařízení je navrženo na pokrytí tepelných ztrát v otopném období, k odvedení tepelných zisků v letním období a odvedení vlhkostní zátěže v přechodném období v místnosti bazén. Navržené průtoky vzduchu pak zajišťují výměnu vzduchu v úrovni hygienického minima $n = 3 \text{ h}^{-1}$.

Návrh řešení se řídí těmito hlavními podmínkami:

- výfuky znehodnoceného vzduchu vyvedeny na fasádu objektu
- nejvyšší přípustná hladina akustického tlaku $L_{p,A} = 55 \text{ dB(A)}$
- cirkulace vzduchu v zimním období bude maximálně 60%
- v letním období přiváděn pouze čerstvý vzduch (bez cirkulace)

1.5.2 Zařízení č. 1.2 - Bazén - Zóna 2

Pro teplovzdušné vytápění a klimatizaci prostoru masáže a zázemí bazénu bude navržena samostatná VZT jednotka, která zajistí filtraci čerstvého vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým protiproudým prouděním, ohřev a chlazení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S.

Návrh řešení se řídí těmito hlavními podmínkami:

- místnosti hygienického vybavení větrány podtlakově, úhrada vzduchu přes mřížku ve spodní části dveří
- výfuk znehodnoceného vzduchu vyveden na fasádu objektu tak, aby se zamezilo jeho přimíchávání do nasávaného vzduchu, viz. výkresová část
- nejvyšší přípustná hladina akustického tlaku $L_{p,A} = 45 \text{ dB(A)}$

1.5.3 Zařízení č. 2 - Elektroléčba

Pro teplovzdušné větrání a klimatizaci prostoru Elektroléčby bude navržena samostatná VZT jednotka, která zajistí filtraci čerstvého vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým protiproudým prouděním, ohřev a chlazení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S.

- místnosti hygienického vybavení větrány podtlakově
- úhrada vzduchu přes mřížku ve spodní části dveří
- výfuk znehodnoceného vzduchu vyveden na fasádu objektu tak, aby se zamezilo jeho přimíchávání do nasávaného vzduchu
- nejvyšší přípustná hladina akustického tlaku $L_{p,A} = 45 \text{ dB(A)}$

1.5.4 Zařízení č. 3 - Klubovna

Pro teplovzdušné větrání a klimatizaci prostoru bazénu v 1NP bude navržena samostatná VZT jednotka, která zajistí filtraci čerstvého vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým souproutým prouděním, ohřev a chlazení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S.

- místnosti hygienického vybavení větrány podtlakově
- úhrada vzduchu přes mřížku ve spodní části dveří
- výfuk znehodnoceného vzduchu vyveden na fasádu objektu tak, aby se zamezilo jeho přimíchávání do nasávaného vzduchu
- nejvyšší přípustná hladina akustického tlaku $L_{p,A} = 40 \text{ dB(A)}$

1.6 Energetické zdroje

1.6.1 Elektrická energie

Elektrická energie je nutná pro provoz ventilátorů vzduchotechnických jednotek a oběhových čerpadel chladících a topných zařízení, dále pro vodní zvlhčovač a systém měření a regulace.

1.6.2 Tepelná energie

Tepelná energie je potřebná pro ohřev vzduchu ve výměníku ohříváče, jako médium bude sloužit topná voda s teplotním spádem 90/70 °C. Výrobu topné vody zajistí profese vytápění. Pro chlazení vzduchu ve výměníku chladiče bude použit systém nepřímého chlazení, jako médium je zvolena chladící voda s teplotním spádem 6/12 °C. Výrobu chladící vody zajistí kompaktní zdroj chladu s vodou chlazeným kondenzátorem, který bude sloužit pro přehřev bazénové vody.

1.7 Popis technického řešení

Návrh projektu vzduchotechniky zadané budovy vychází ze současných stavebních dispozic a požadavků kladených na interní mikroklima jednotlivých místností. Jedná se tedy o prostory, které vyžadují úpravu mikroklimatu z hlediska hygienického, funkčního, či technologického. Rozvody vzduchu jsou navrženy jako nízkotlaký systém. Výměny vzduchu v jednotlivých místnostech jsou navrženy podle výše uvedených hygienických předpisů.

Navržená vzduchotechnická zařízení jsou rozdělena do následujících funkčních celků:

1.7.1 Zařízení č. 1.1 - Bazén - Zóna 1

Pro teplovzdušené vytápění a klimatizaci bazénu byla navržena centrální vzduchotechnická jednotka, zajišťující jednostupňovou filtraci přiváděného vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým protiproudým prouděním, ohřev a chlazení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S. Bude osazena na betonovém základu a opatřena ocelovým rámem se stavitelnými nohami o výšce 400 mm pro zajištění odvodu kondenzátu přes zápachovou uzávěrku.

Sání čerstvého vzduchu je řešeno přes společnou protidešťovou žaluzii umístěnou na severní fasádě. Objemový průtok přiváděného i odváděného vzduchu do jednotky je 3300 m³/h. Celková externí tlaková ztráta na přívodu vzduchu činí 374 Pa. Výfuk znehodnoceného vzduchu je umístěn na západní fasádě přes společnou protidešťovou žaluzii. Celková externí tlaková ztráta na odvodu vzduchu je 365 Pa.

K rozvodu upraveného vzduchu do místnosti bude sloužit čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu třídy těsnosti C dle ČSN EN 12237. Jako distribuční elementy pro přívod vzduchu do místnosti slouží vyústky se šterbinovým výtokem vzduchu a lamelové anemostaty firmy Mandik. Pro odvod vzduchu z místnosti jsou navrženy lamelové anemostaty Mandik. Rozvody budou vedeny z prostorů VZT strojovny v 1S šachtou do prostor 1NP do podhledu. Zařízení bude pracovat se směřováním vzduchu. Hodnota čerstvého přívodního vzduchu odpovídá hygienickému minimu podle výše uvedených předpisů.

Přívodní a sací potrubí ve strojovně bude tepelně izolováno v tloušťce 60 mm. Přívodní i odvodní potrubí v místnostech v tloušťce 40 mm. Odvodní potrubí a výtlak ve strojovně bude tepelně izolováno v tloušťce 40 mm. Izolace má za úkol zamezit kondenzaci vodních par na povrchu potrubí a omezit tepelné ztráty (zisky). Zároveň slouží ve strojovně jako akustická izolace.

1.7.2 Zařízení č. 1.2 - Bazén - Zóna 2

Pro teplovzdušné vytápění a klimatizaci místnosti masáže a zázemí bazénu byla navržena centrální vzduchotechnická jednotka, zajišťující jednostupňovou filtraci přiváděného vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým protiproudým prouděním, ohřev a chlazení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S. Bude osazena na betonovém základu a opatřena ocelovým rámem se stavitelnými nohami o výšce 400 mm pro zajištění odvodu kondenzátu přes zápachovou uzávěrku.

Sání čerstvého vzduchu je řešeno přes společnou protidešťovou žaluzii umístěnou na severní fasádě. Objemový průtok přiváděného i odváděného vzduchu do jednotky je 1650 m³/h. Celková externí tlaková ztráta na přívodu vzduchu činí 447 Pa. Výfuk znehodnoceného vzduchu je umístěn na západní fasádě přes společnou protidešťovou žaluzii. Celková externí tlaková ztráta na odvodu vzduchu je 488 Pa.

K rozvodu upraveného vzduchu do místnosti bude sloužit čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu třídy těsnosti C dle ČSN EN 12237. Jako distribuční element pro přívod a odvod vzduchu do místnosti slouží lamelové anemostaty firmy Mandik. Pro přívod a odvod vzduchu z hygienických místností jsou navrženy talířové ventily Mandik. Rozvody budou vedeny z prostorů VZT strojovny v 1S šachtou do prostor 1NP do podhledu. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

Přívodní a sací potrubí ve strojovně bude tepelně izolováno v tloušťce 60 mm. Přívodní potrubí v místnostech bude tepelně izolováno v tloušťce 40 mm. Odvodní potrubí vedoucí přes místnost Bazén bude tepelně izolováno v tloušťce 40 mm. Odvodní potrubí a výtlač ve strojovně bude tepelně izolováno v 40 mm. Izolace má za úkol zamezit kondenzaci vodních par na povrchu potrubí a omezit tepelné ztráty (zisky). Zároveň slouží ve strojovně jako akustická izolace.

1.7.3 Zařízení č. 2 - Elektroléčba

Pro teplovzdušné větrání a klimatizaci prostor elektroléčby byla navržena centrální vzduchotechnická jednotka, zajišťující jednostupňovou filtraci přiváděného vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým protiproudým prouděním, ohřev a chlazení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S. Bude osazena na betonovém základu a opatřena ocelovým rámem se stavitelnými nohami o výšce 400 mm pro zajištění odvodu kondenzátu přes zápachovou uzávěrku.

Sání čerstvého vzduchu je řešeno přes protidešťovou žaluzii umístěnou na západní fasádě tak, aby nedocházelo k nasávání znehodnoceného vzduchu umístěného také na západní fasádě. Objemový průtok přiváděného i odváděného vzduchu do jednotky je 2400 m³/h. Celková externí tlaková ztráta na přívodu vzduchu činí 395 Pa. Celková externí tlaková ztráta na odvodu vzduchu je 382 Pa.

K rozvodu upraveného vzduchu do místnosti bude sloužit čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu třídy těsnosti C dle ČSN EN 12237. Jako distribuční element pro přívod a odvod vzduchu do místnosti slouží lamelové anemostaty firmy Mandik. Pro přívod a odvod vzduchu z hygienických místností jsou navrženy talířové ventily Mandik. Rozvody budou vedeny z prostorů VZT strojovny v 1S šachtou do prostor 1NP do podhledu. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

Přívodní a sací potrubí ve strojovně bude tepelně izolováno v tloušťce 60 mm. Přívodní potrubí v místnostech bude tepelně izolováno v tloušťce 40 mm. Odvodní potrubí a výtlač ve strojovně budou tepelně izolovány v tloušťce 40 mm. Izolace má za úkol zamezit kondenzaci vodních par na povrchu potrubí a omezit tepelné ztráty (zisky). Zároveň slouží ve strojovně jako akustická izolace.

1.7.4 Zařízení č. 3 - Klubovna

Pro teplovzdušné větrání a klimatizaci prostor klubovny a společenské místnosti byla navržena centrální vzduchotechnická jednotka, zajišťující jednostupňovou filtraci přiváděného vzduchu (F5), rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla s křížovým souproudým prouděním, ohřev a chlazení pomocí daných výměníků. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1S. Bude osazena na betonovém základu a opatřena ocelovým rámem se stavitelnými nohami o výšce 400 mm pro zajištění odvodu kondenzátu přes zápachovou uzávěrku.

Sání čerstvého vzduchu je řešeno přes protidešťovou žaluzii umístěnou na západní fasádě. Odvod znehodnoceného vzduchu bude přes protidešťovou žaluzii umístěnou na jižní fasádě. Objemový průtok přiváděného i odváděného vzduchu do jednotky je 1200 m³/h. Celková externí tlaková ztráta na přívodu vzduchu činí 387 Pa. Celková externí tlaková ztráta na odvodu vzduchu je 361 Pa.

K rozvodu upraveného vzduchu do místnosti bude sloužit čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu třídy těsnosti C dle ČSN EN 12237. Jako distribuční element pro přívod a odvod vzduchu do místnosti slouží lamelové anemostaty firmy Mandik. Pro přívod a odvod vzduchu z hygienických místností jsou navrženy talířové ventily Mandik. Rozvody budou vedeny z prostorů VZT strojovny v 1S šachtou do prostor 1 NP do podhledu. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu.

Přívodní a sací potrubí ve strojovně bude tepelně izolováno v tloušťce 60 mm. Přívodní potrubí v místnostech bude tepelně izolováno v tloušťce 40 mm. Odvodní potrubí a výtlač ve strojovně budou tepelně izolovány v tloušťce 40 mm. Izolace má za úkol zamezit kondenzaci vodních par na povrchu potrubí a omezit tepelné ztráty (zisky). Zároveň slouží ve strojovně jako akustická izolace.

1.8 Měření a regulace, protimrazová ochrana

- Navržený systém vzduchotechniky bude řízen a regulován samostatným systémem měření a regulace - profese MaR. Základní funkční parametry jsou:
- ovládání chodu ventilátorů (frekvenční měniče), silové napojení těchto zařízení
- zajištění tlumeného chodu konkrétních zařízení v době mimo provoz budovy
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu teplovodního ohříváče v zimním období - kvalitativní regulace (směšování)
- regulace teploty vzduchu vodního ochladiče v letním období - ovládním průtoku teplotonosné látky (škrcením)
- řízení protimrazové ochrany deskového výměníku nastavováním obtokové klapky na základě teploty odpadního vzduchu (by-pass), nebo tlakové ztráty
- ovládání uzavíracích klapek včetně dodání servopohonů (oddělení jednotky od venkovního prostoru v případě nečinnosti zařízení)
- protimrazová ochrana teplovodního výměníku - měření na straně vzduchu i vody
- signalizace chodu ventilátorů pomocí diferenčního snímače tlaku
- měření a signalizace zanášení filtrů - tlakové ztráty
- poruchová signalizace
- signalizace požárních klapek (Z/O) - podružná signalizace polohy na panel požárních klapek
- zajištění požadovaných současností chodu jednotlivých zařízení v příslušných funkčních celcích

1.9 Protihluková a protiotřesová opatření

Všechna potrubí od vzduchotechnických jednotek budou opatřena kulisovými tlumiči hluku, které sníží hladinu akustického výkonu vydávaného ventilátorem pod maximální přípustnou hranici v dané místnosti a ve venkovním prostředí. Tlumiče budou osazeny ve všech (přívodních i odvodních) trasách vzduchovodů, a to v rozměru předepsaném dle výpočtu. Potrubí bude na jednotku připojeno přes pružné manžety, z důvodu zabránění přenosu vibrací. Na protidešťových žaluziích byla z důvodu hlučnosti snížena rychlost proudění na 2m/s. Všechny mechanické stroje vyvolávající vibrace budou uloženy pružně z důvodu zmenšení přenosu vibrací do stavebních konstrukcí. Stavitelné nohy jednotek budou podloženy rýhovanou gumou. Všechny výústky budou napojeny přes flexibilní potrubí v minimální délce, viz. projektová část.

1.10 Izolace a nátěry

Navrženy jsou tvrzené izolace tepelné a požární. Ve výkresové části jsou uvažované izolace zobrazeny ve výkrese. Sací potrubí a přívodní potrubí ve strojovně bude opatřeno tepelnou izolací v tloušťce 60 mm. Přívodní potrubí v místnostech bude izolováno tepelnou izolací v tloušťce 40 mm. Odvodní potrubí ve strojovně a v místnosti bazén bude tepelně izolováno v tloušťce 40 mm. Tepelná izolace je navržena tak, aby byla vyloučena povrchová kondenzace na povrchu všech potrubních rozvodů.

Požárně budou izolovány potrubní rozvody procházející přes samostatný požární úsek a místa na potrubních rozvodech pro doizolování předsazené požární klapky před protipožárně dělící konstrukcí. Tato část vzduchovodu bude chráněna izolací s požadovanou dobou odolnosti 45 min.

Potrubí bude uchyceno na ocelových závěsech ukotvených do nosné konstrukce stropu. Vzdálenost mezi jednotlivými závěsy nepřesáhne 2 m. Na nátěry v tomto případě nejsou kladeny žádné nároky. Všechny protidešťové žaluzie budou tvořeny z pozinkovaného plechu, možnost nátěru.

1.11 Protipožární opatření

Všechny potrubí procházející přes požárně dělící konstrukce ohraničující samostatný požární úsek budou opatřena protipožární klapkou. Protipožární klapky budou v provedení teplotní a ruční spouštění se signalizací na 24 V. V případě, že potrubí prochází jiným požárním úsekem, je opatřeno protipožární izolací s minimální požadovanou dobou odolnosti 45 min.

1.12 Nároky na související profese

1.12.1 Stavební úpravy

- vytvoření otvorů pro prostupy potrubí a jejich následné uvedení do konečného stavu
- zřízení instalačních šachet pro vedení jednotlivých vzduchovodů
- obložení a dotěsnění prostupů potrubí izolačními hmotami v rámci stavebních úprav
- dotěsnění a oplechování prostupů vzduchotechniky
- zřízení prostoru strojovny vzduchotechniky v 1S
- zajištění povrchové úpravy podlahy pro bezpečný provoz a její vyspádování pro odvod kondenzátu do kanalizační vpusti
- zajištění případných nátěrů VZT prvků umístěných na fasádě, či střeše objektu (architektonické ztvárnění)
- zřízení revizních otvorů k regulačním a požárním klapkám v nerozebíratelných částech podhledů a ve stěnách
- stavební, výpomocné práce

1.12.2 Vytápění

- příprava otopné vody pro výměníky ohřivačů s teplotním spádem 90/70 °C, zřízení rozvodů teplé vody

1.12.3 Chlazení

- Pro chlazení vzduchu ve výměníku chladiče bude sloužit systém nepřímého chlazení, jako médium bude sloužit chladicí voda s teplotním spádem 6/12 °C. Výrobu chladicí vody zajistí kompaktní zdroj chladu s vodou chlazeným kondenzátorem, který bude sloužit pro přehřev bazénové vody.

1.12.4 ZTI

- odvod kondenzátu od výměníku ZTI, chladiče a absorberu vodních kapek přes zápachovou uzávěrku do kanalizace (podlahové vpusti)
- umístění podlahové vpusti ve strojovně VZT (nerezová vpust)

1.12.5 Silnoproud

- připojení všech elektrických spotřebičů a zařízení na elektrickou energii dle potřeby těchto zařízení
- ovládání uzavírání požárních klapek (při spuštění ventilátoru dojde k otevření klapek servopohonem na 230 V)
- opatření el. zařízení výstražnými štítky dle ČSN ISO 3864
- elektrická zařízení budou připojena dle ČSN 332180, 332190, 332000-1, 332000-4-46, 332000-5-537

1.12.6 Měření a regulace

- zajištění chodu, regulace a řízení vzduchotechnického zařízení jako celku dle aktuálních požadavků v obsluhovaných místnostech

1.13 Montáž, provoz, údržba a obsluha zařízení

- Realizační firma v rámci své dodávky provede rozpis VZT potrubí pro výrobní a montážní účely (rozdělení vzduchovodů na jednotlivé tvarovky a roury, včetně potřebných „doměrů“) a kontroly PD ve smyslu úplnosti § 55 obchodního zákoníku.
- Realizační firma před naceněním provede prohlídku stávajících prostor a přesný rozsah demontáží. Rozvody VZT budou instalovány před ostatními profesemi z důvodu prostorových nároků.
- Všechny protidešťové žaluzie budou tvořeny z pozinkovaného plechu, připravené k případnému nátěru. Dále budou všechny opatřeny mřížkou, popř. pletivem proti vniknutí drobných živočichů.
- Při montáži protipožárních klapek budou zajištěny přístupy pro následné revize - nutná opětovná koordinace se stavební profesí v průběhu realizace výstavby
- Osazení VZT jednotek bude provedeno na podložky z rýhované gumy
- Při regulování systémů VZT s motory ovládanými frekvenčními měniči je nutné nastavení požadovaných vzduchových výkonů koordinovat s profesí MaR, např. pomocí prandtlové trubice.
- Montáž všech VZT zařízení bude provedena odbornou montážní firmou. Navržená VZT zařízení budou montována podle montážních předpisů jednotlivých VZT prvků.
- Všechny odbočky, rozbočky a nástavce na čtyřhranném potrubí budou opatřeny náběhovými plechy, třetí stupeň regulace.
- Připojení koncových elementů pro přívod a odvod vzduchu bude provedeno přes tepelně izolační flexibilní potrubí.
- Při montáži musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření dle platných předpisů. Veškerá zařízení musí být po montáži vyzkoušena a zaregulována. Při zaregulování VZT systémů bude postupováno v součinnosti s profesí MaR. Uživatel musí být řádně seznámen s funkcí, provozem a údržbou zařízení.
- VZT zařízení, seřizená a odevzdaná do trvalého provozu, smí být obsluhována pouze řádně zaškolenými pracovníky, dle provozních předpisů dodavatelů VZT zařízení. Při provozu odpovídá za bezpečnost práce provozovatel. Všechny podmínky pro bezpečnou práci musí být uvedeny v provozním řádu. Vypracování provozního řádu, včetně zaškolení obsluhy, zajistí dodavatel.
- VZT zařízení musí být pravidelně kontrolována, čištěna a udržována stále v provozuschopném stavu. Okolí zařízení musí být vždy čisté a přístupné pro snadnou kontrolu a bezpečnou obsluhu nebo údržbu. Vizualně bude hygienická účinnost v provozu (filtry) jednotlivých VZT zařízení kontrolována nejméně jednou týdně. V rámci profese MaR bude kontrolováno zanášení jednotlivých stupňů filtrace prostřednictvím měření tlakové diference.
- Výměna dílčích prvků VZT zařízení a následné nakládání s nimi bude prováděna podle předpisů jednotlivých výrobců.
- Navržená VZT zařízení budou řízena a regulována samostatným systémem měření a regulace, profese MaR. Údržbu a kontrolu nad chodem zařízení bude zajišťovat technický správce, který musí být pro tuto činnost zaškolen.

1.14 Závěr

Navržená vzduchotechnická zařízení splňují nároky kladené na provoz bazénu a prostor nezbytně nutných pro jeho provoz. V dané budově zabezpečí optimální mikroklimatické podmínky pro elektroléčbu a pobyt osob. Splní požadavky právních předpisů a norem platných na území ČR. Před zahájením provozu bude celé zařízení odzkoušeno, seřizeno a bude proškolená obsluha zařízení.

2 Specifikace prvků

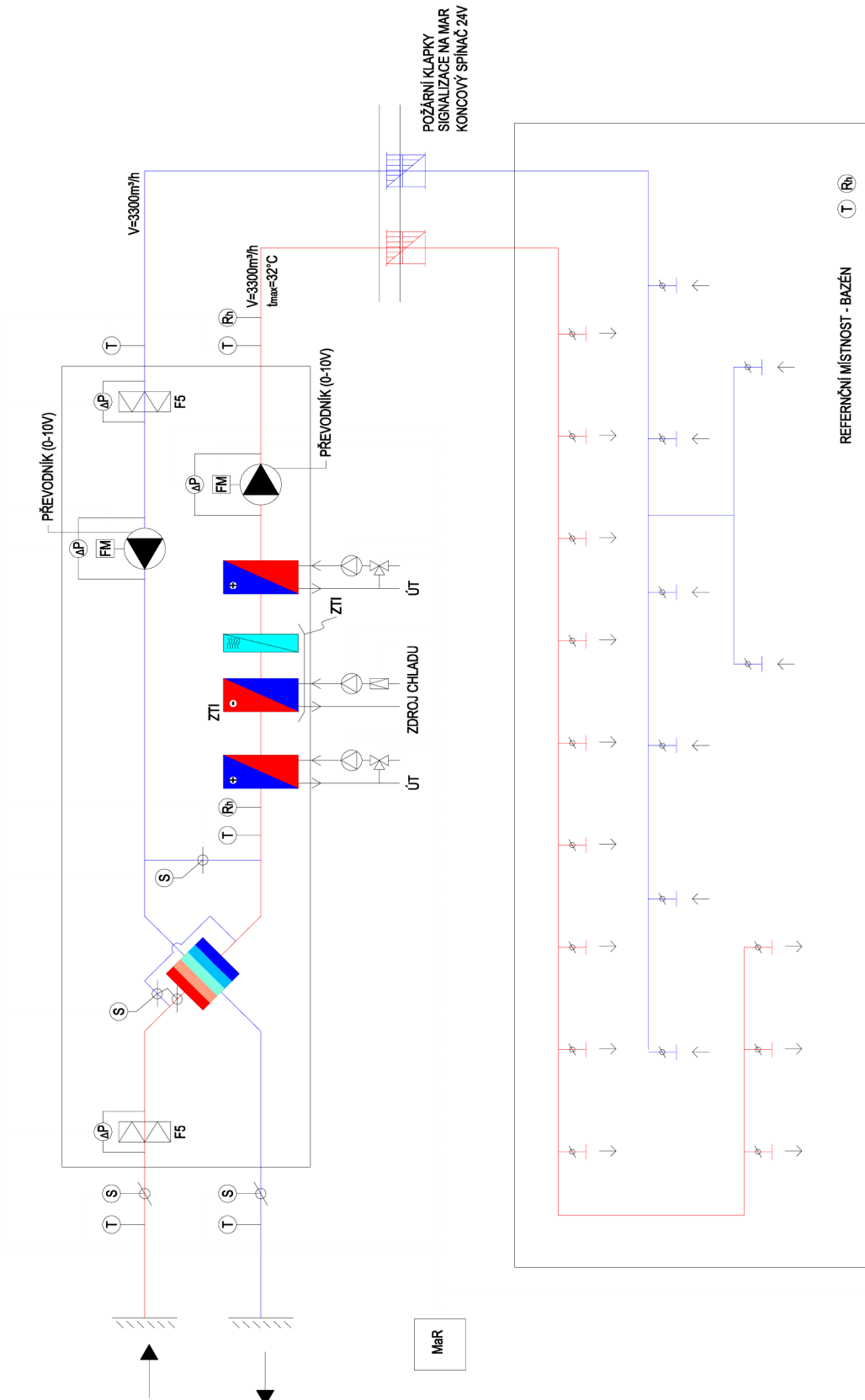
Zařízení 1 - Bazén						
Ozn.	Popis	Rozměry			j	mn.
		Šířka [mm]	Výška [mm]	Délka [mm]		
1.01-1	Sestavná vzduchotechnická jednotka REMAK Skladba: 4x tlumící vložka, 2x uzavírací klapka, 2x filtr M5, deskový rekuperátor s by-passem, 2x směšovací komora, 2x vodní ohřívač, vodní chladič, eliminátor kapek, 2x ventilátor, 2x difuzor, prázdná sekce, rám se stavitelnými nohama	800	1900	6200	ks	1
1.01-2	Sestavná vzduchotechnická jednotka REMAK Skladba: 4x tlumící vložka, 2x uzavírací klapka, 2x filtr M5, deskový rekuperátor s by-passem, vodní ohřívač, vodní chladič, eliminátor kapek, 2x ventilátor, 2x difuzor, prázdná sekce, rám se stavitelnými nohama	650	1600	4500	ks	1
1.02	Anemostat lamelový ALCM 400	-	-	-	ks	12
1.03	Anemostat lamelový ALCM 400 L	-	-	-	ks	1
1.04	Výust se štěrbinový výtokem VSV 1200	-	-	-	ks	8
1.05	Talířový ventil TVPM 125	-	-	-	ks	6
1.06	Talířový ventil TVPM 200	-	-	-	ks	2
1.07	Talířový ventil TVOM 80	-	-	-	ks	8
1.08	Talířový ventil TVOM 125	-	-	-	ks	11
1.09	Talířový ventil TVOM 200	-	-	-	ks	2
1.10	Proti dešťová žaluzie	1250	900	150	ks	2
1.11	Regulační klapka	160	200	100	ks	1
1.12	Regulační klapka	355	200	100	ks	1
1.13	Požární klapka	355	200	375	ks	2
1.14	Požární klapka	160	200	375	ks	1
1.15	Požární klapka	450	400	375	ks	4
1.16	Požární klapka	450	200	375	ks	4
1.17	Regulační klapka	450	200	100	ks	1
1.18	Regulační klapka	450	400	100	ks	1
1.19	Požární klapka	500	500	375	ks	2
1.20	Regulační klapka	200	400	100	ks	1
1.21	Regulační klapka	355	400	100	ks	1
1.22	Tlumič hluku Mart kulisový	800	400	2000	ks	2
1.23	Tlumič hluku Mart kulisový	450	400	2000	ks	2

1.25	Čtyřhranné potrubí pozinkované, po obvodu:					
	2100/50% tvar. dílů	-	-	-	bm	35
	2000/50% tvar. dílů	-	-	-	bm	35
	1700/20% tvar. dílů	-	-	-	bm	109
	1600/60% tvar. dílů	-	-	-	bm	4
	1510/80% tvar. dílů	-	-	-	bm	1
	1430/60% tvar. dílů	-	-	-	bm	7
	1360/70% tvar. dílů	-	-	-	bm	2
	1300/60% tvar. dílů	-	-	-	bm	5
	1250/70% tvar. dílů	-	-	-	bm	2
	1200/70% tvar. dílů	-	-	-	bm	4
	1110/30% tvar. dílů	-	-	-	bm	42
	1070/60% tvar. dílů	-	-	-	bm	4
	1030/80% tvar. dílů	-	-	-	bm	1
	1000/60% tvar. dílů	-	-	-	bm	2
	960/50% tvar. dílů	-	-	-	bm	8
	850/30% tvar. dílů	-	-	-	bm	11
	800/40% tvar. dílů	-	-	-	bm	7
	760/80% tvar. dílů	-	-	-	bm	1
	720/30% tvar. dílů	-	-	-	bm	9
	650/20% tvar. dílů	-	-	-	bm	9
	600/40% tvar. dílů	-	-	-	bm	6
1.26	Flexibilní potrubí:					
	ø 100	-	-	-	bm	15
	ø 150	-	-	-	bm	19
	ø 200	-	-	-	bm	8

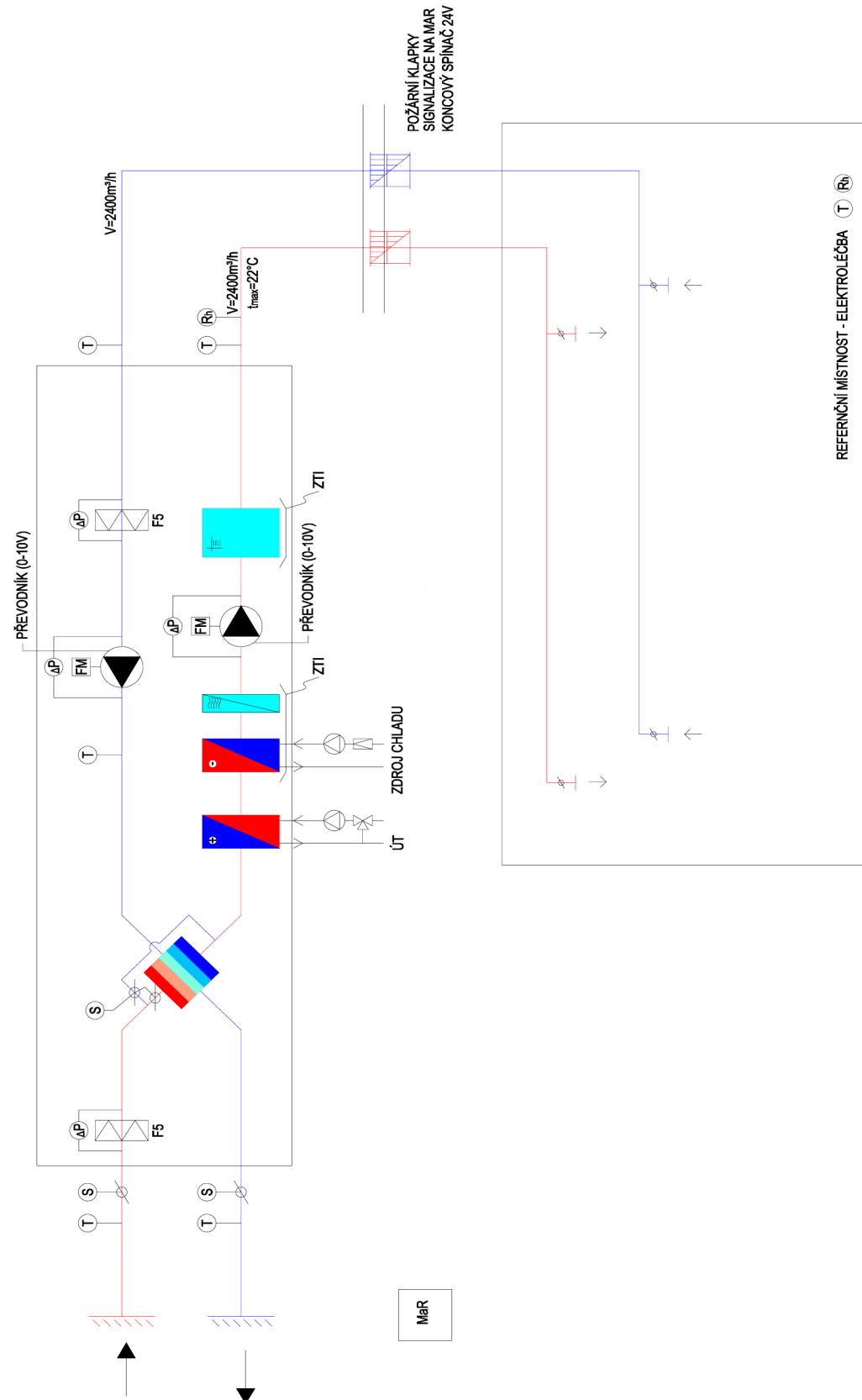
Zařízení 2 - Elektroléčba						
Ozn.	Popis	Rozměry			j	mn.
		Šířka [mm]	Výška [mm]	Délka [mm]		
2.01	Sestavná vzduchotechnická jednotka REMAK Skladba: 4x tlumící vložka, 2x uzavírací klapka, 2x filtr M5, deskový rekuperátor s by-passem, vodní ohřivač, vodní chladič, eliminátor kapek, 2x ventilátor, 2x difuzor, prázdná sekce, sekce zvlhčování, rám se stavitelnými nohami	650	1600	5750	ks	1
2.02	Anemostat lamelový ALCM 400	-	-	-	ks	2
2.03	Anemostat lamelový ALCM 300	-	-	-	ks	9
2.04	Talířový ventil TVPM 125	-	-	-	ks	3
2.05	Talířový ventil TVPM 200	-	-	-	ks	2
2.06	Talířový ventil TVOM 80	-	-	-	ks	4
2.07	Talířový ventil TVOM 125	-	-	-	ks	3
2.08	Talířový ventil TVOM 200	-	-	-	ks	1
2.09	-	-	-	-	ks	
2.10	Protidešťová žaluzie	800	710	150	ks	2
2.11	Regulační klapka	160	315	100	ks	1
2.12	Regulační klapka	200	315	100	ks	1
2.13	Regulační klapka	125	315	100	ks	1
2.14	Regulační klapka	315	315	100	ks	1
2.15	Požární klapka	125	315	375	ks	1
2.16	Požární klapka	315	315	375	ks	1
2.17	Požární klapka	200	315	375	ks	2
2.18	Požární klapka	315	315	375	ks	1
2.19	Požární klapka	160	315	375	ks	1
2.20	Požární klapka	200	315	375	ks	1
2.21	Regulační klapka	100	315	100	ks	1
2.22	Regulační klapka	160	315	100	ks	1
2.23	Regulační klapka	200	315	100	ks	1
2.24	Regulační klapka	400	315	100	ks	1
2.25	Požární klapka	400	315	375	ks	3
2.26	Tlumič hluku Mart kulisový	600	400	4000	ks	1
2.27	Tlumič hluku Mart kulisový	600	400	3000	ks	1
2.28	Tlumič hluku Mart kulisový	600	400	1500	ks	2
2.29	Čtyřhranné potrubí pozinkované, po obvodu:					
	1430/30% tvar. dílů	-	-	-	bm	69
	1260/40% tvar. dílů	-	-	-	bm	24
	1030/40% tvar. dílů	-	-	-	bm	16
	990/50% tvar. dílů	-	-	-	bm	5
	950/50% tvar. dílů	-	-	-	bm	18
	880/50% tvar. dílů	-	-	-	bm	17
	830/40% tvar. dílů	-	-	-	bm	19
2.30	Flexibilní potrubí:					
	ø 100	-	-	-	bm	15
	ø 150	-	-	-	bm	19
	ø 200	-	-	-	bm	8

Zařízení 3 - Klubovna						
Ozn.	Popis	Rozměry			j	mn.
		Šířka [mm]	Výška [mm]	Délka [mm]		
3.01	Sestavná vzduchotechnická jednotka REMAK Skladba: 4x tlumící vložka, 2x uzavírací klapka, 2x filtr M5, deskový rekuperátor s by-passem, vodní ohříváč, vodní chladič, eliminátor kapek, 2x ventilátor, 2x difuzor, prázdná sekce, sekce zvlhčování, rám se stavitelnými nohami	650	1600	5750	ks	1
3.02	Anemostat lamelový ALCM 300	-	-	-	ks	8
3.03	Talířový ventil TVPM 125	-	-	-	ks	1
3.04	Talířový ventil TVPM 200	-	-	-	ks	1
3.05	Talířový ventil TVOM 80	-	-	-	ks	2
3.06	Talířový ventil TVOM 125	-	-	-	ks	2
3.07	-	-	-	-	ks	
3.08	-	-	-	-	ks	
3.09	-	-	-	-	ks	
3.10	Protidešťová žaluzie	800	450	150	ks	2
3.11	Regulační klapka	125	200	100	ks	1
3.12	Regulační klapka	280	200	100	ks	1
3.13	Požární klapka	160	200	375	ks	1
3.14	Požární klapka	355	200	375	ks	6
3.15	Požární klapka	280	200	375	ks	3
3.16	Regulační klapka	160	200	100	ks	1
3.17	Regulační klapka	280	200	100	ks	1
3.18	Tlumič hluku Mart kulisový	600	200	1000	ks	2
3.19	Tlumič hluku Mart kulisový	600	200	2000	ks	1
3.20	Tlumič hluku Mart kulisový	355	355	2000	ks	1
3.30	Čtyřhranné potrubí pozinkované, po obvodu:					
	1110/20% tvar. dílů	-	-	-	bm	102
	960/30% tvar. dílů	-	-	-	bm	36
	850/50% tvar. dílů	-	-	-	bm	7
	720/40% tvar. dílů	-	-	-	bm	11
	650/40% tvar. dílů	-	-	-	bm	14
	600/50% tvar. dílů	-	-	-	bm	9
	400/70% tvar. dílů	-	-	-	bm	2
3.31	Flexibilní potrubí:					
	ø 100	-	-	-	bm	6
	ø 150	-	-	-	bm	12

3 Funkční schéma zařízení č.1.1 - Bazén



4 Funkční schéma zařízení č.2 - Elektroléčba



Závěr

Výsledkem práce je návrh vzduchotechnického zařízení sanatoria v obci Liptál. Řešeny byly 3 funkční celky. Byla vyhotovena kompletní projektová dokumentace pro všechny čtyři VZT jednotky. Dvě obsluhují prostory bazénu a jeho zázemí, kde je uvažováno teplovzdušné vytápění pro zimní období a chlazení pro letní období. Jednotka obsluhující prostory elektrolyčby zajišťuje teplovzdušné větrání pro zimní období a chlazení pro letní období. Jednotka obsluhující společenské prostory a klubovnu je navržena na teplovzdušné větrání pro zimní období a chlazení pro letní období. Větrání bude zabezpečovat nucenou výměnu vzduchu v souladu s příslušnými hygienickými, bezpečnostními, protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky. Navržená vzduchotechnická zařízení splňují nároky kladené na provoz bazénu a prostor nezbytně nutných pro jeho provoz. V dané budově tak zabezpečí optimální mikroklimatické podmínky pro elektrolyčbu a pobyt osob.

Seznam použitých zdrojů

1 Publikace

- [1] BARTÁK, Martin. *Úvod do přenosových jevů pro inteligentní budovy*. Praha, 2010. Akademická práce. ČVUT v Praze.
- [2] BLASINSKI, Petr. *Vlhkostní bilance bytu*. Brno, 2012. Diplomová práce. VUT v Brně.
- [3] SZÉKYOVÁ, Marta a Ladislav OPPL. *Větrání a klimatizace*. 1. vyd. Bratislava: Jaga, 2006, 359 s. Technický průvodce. ISBN 80-807-6037-3.
- [4] CHYSKÝ, Jaroslav. *Větrání a klimatizace*. Vyd. 3., zcela přeprac. Praha: Česká Matica technická, 1993, 490 s. ISBN 80-901-5740-8.

2 Internetové zdroje

- [5] RUBINOVÁ, Olga, Aleš RUBINA a Pavel UHER. BT02 – TZB III – VZDUCHOTECHNIKA. *Ústav TZB* [online]. 2013 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.fce.vutbr.cz/TZB/rubinova.o/vzt.htm>
- [6] RUBINA, Aleš, Zdeněk TESAŘ a Petr BLASINSKI. Modelování fyzikálních jevů 1 - Odpar z vodní hladiny. *TZB-info* [online]. 2011 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://vetrani.tzb-info.cz/8076-modelovani-fyzikalnich-jevu-1-odpar-z-vodni-hladiny>
- [7] SCHWARZER, Jan. Návrh a dimenzování VZT pro bazény (I). *TZB-info* [online]. 2007 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/4218-navrh-a-dimenzovani-vzt-pro-bazeny-i>
- [8] SCHWARZER, Jan. Návrh a dimenzování VZT pro bazény (II). *TZB-info* [online]. 2007 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/4237-navrh-a-dimenzovani-vzt-pro-bazeny-ii>
- [9] SCHWARZER, Jan. Teorie vlhkého vzduchu (I). *TZB-info* [online]. 2006 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/3323-teorie-vlhkeho-vzduchu-i>
- [10] JAN, Schwarzer. Teorie vlhkého vzduchu (II). *TZB-info* [online]. 2006 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/3353-teorie-vlhkeho-vzduchu-ii>
- [11] SCHWARZER, Jan. Teorie vlhkého vzduchu (III). *TZB-info* [online]. 2006 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/3382-teorie-vlhkeho-vzduchu-iii>
- [12] Distribuční elementy. *Mandik* [online]. 2010 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://www.mandik.cz/cs/distribucni-elementy>
- [13] Mart akustik. *Mart* [online]. 2011 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://mart.cz/martakustik/>
- [14] Google maps. *Google* [online]. 2011 [cit. 2013-05-16]. Dostupné z: <http://maps.google.com/>

3 Zákony, vyhlášky a nařízení vlády

- [15] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., *kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve změně 93/2012Sb.*
- [16] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., *o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*
- [17] Vyhláška č. 6/2003 Sb., *kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb*

4 Technické normy

- [18] VDI 6022 - Raumluftechnik, Raumlufqualität (2011)
- [19] ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- [20] ČSN 73 0540 – 2 - Tepelná ochrana budov - požadavky (2011 + Z1 2012)
- [21] ČSN 73 0540 – 3 - Tepelná ochrana budov - návrhové hodnoty veličin (2005)
- [22] ČSN 73 0540 – 4 - Tepelná ochrana budov - výpočtové metody (2005)
- [23] ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- [24] ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb (1977)
- [25] ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením (1996)

5 Software

- [26] ArchiCAD, Graphisoft [počítačový program] ver. 16.0.0 [cit. 2013-05-16]
- [27] Halton, Halton HIT desing [počítačový program] ver. 2012.12.c [cit. 2013-05-16]
- [28] Dassault systemes, Draftsight [počítačový program] ver. V1R 2.1 [cit. 2013-05-16]
- [29] Technika budov s.r.o., Teruna [počítačový program] ver. 1.5b [cit. 2013-05-16]
- [30] Mart s.r.o., Mart akustik [počítačový program] ver. neuvedena [cit. 2013-05-16]
- [31] Remak a.s., AeroCAD [počítačový program] ver. 4.9.99 [cit. 2013-05-16]

Seznam použitých zkratk a symbolů

Značka	veličina	základní jednotka
A	celková pohltivá plocha	[m ²]
a	délkový rozměr	[m]
	absolutní vlhkost vzduchu	[kg/m ³]
b	délkový rozměr	[m]
	součinitel redukce teploty	[-]
C	koncentrace	[mg/m ³], [%], [ppm]
c	korekční součinitel	[-]
	měrná tepelná kapacita	[J/kgK]
	součinitel současnosti	[-]
	zbytkový součinitel	[-]
D	útlum akustického výkonu	[dB]
	součinitel difuze	[m/s], [kg/(msPa)]
d	průměr	[m]
	tloušťka	[m]
e	korekční součinitel	[-]
	délka stínu	[m]
f	součinitel redukce teploty	[-]
	odstup od svislé překážky	[m]
G	opravný součinitel na vliv spodní vody	
g	tíhové zrychlení	[m/s ²]
	odstup od vodorovné stínící překážky	[m]
H	měrná tepelná ztráta	[W/K]
h	měrná entalpie	[J/kg]
	výška slunce nad obzorem	[°]
I	intenzita slunečního záření	[W/m ²]
K	korekce na počet výústek	[dB]
L	hladina akustického výkonu	[dB]
l	délkový rozměr	[m]
	skupenské teplo	[J/kg]
M	molekulová hmotnost	[kg/mol]
Ḁ	množství odpařené vody	[kg/h]
m	součinitel zmenšení teplotního kolísání	[-]
ṁ	měrný hmotnostní tok	[kg/sm ²]
n	počet	[-]
	intenzita výměny vzduchu	[h ⁻¹]
P	výkon	[W]
p	tlak	[Pa]
Q	teplo	[J]
R	měrná plynová konstanta	[J/kgK]
	tepelný odpor	[m ² K/W]
	tlakový spád	[Pa/m]
S	plocha	[m ²]
s	stínící součinitel	[-]
T	termodynamická teplota	[K]
t	teplota	[°C]
U	součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]

V	objem	[m ³]
	objemový průtok	[m ³ /h]
v	rychlost	[m/s]
w	rychlost	[m/s]
x	měrná vlhkost	[kg/kg s.v.]
x,y	souřadnice, nebo vzdálenost	[m]
Z	tlaková ztráta	[Pa]
α	součinitel přestupu tepla	[W/m ² K]
	azimut slunce	[°]
β	součinitel přenosu vlhkosti	[kg/m ² Pas], [kg/m ² s]
γ	azimutový úhel normály od stěny	[°]
Δ	konečný rozdíl dvou hodnot	[-]
δ	hodnota směrového měřítka v h-x diagramu	[J/kg]
	sluneční deklinace	[°]
ξ	součinitel vřazeného odporu	[-]
η	účinnost	[%]
λ	součinitel tepelné vodivosti	[W/m ² K]
ρ	měrná hmotnost	[kg/m ³]
Φ	návrhová tepelná ztráta prostupem	[W]
Σ	součet hodnot	[-]
θ	teplota	[°C]
φ	relativní vlhkost	[%]
ψ	fázové posunutí teplotních kmitů	[h]

Index	veličina
a	vzduch
c	celková hodnota citelné teplo
d	difuzní proces
diff	difuzní
E	led
e	exteriér
h	horizontální
i	interiér
m	mokrý proces
n	exponent, n-tý člen
L	léto
krit	kritická hodnota
o	odvod vzduchu
p	přívod vzduchu
R	rosný bod
s	celková hodnota
v	voda vodní pára
w	voda
Z	zima



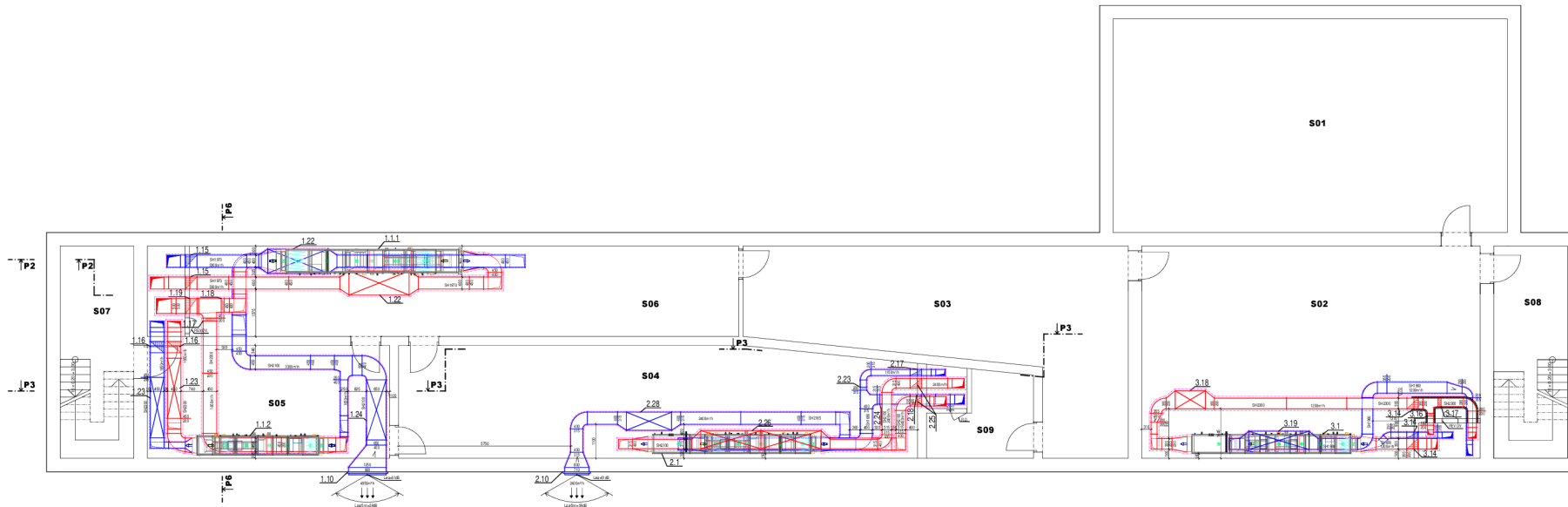
Seznam příloh

- | | | |
|---|-------------|-------------|
| 1 | výkres 1:50 | Půdorys 1NP |
| 2 | výkres 1:50 | Půdorys 1S |
| 3 | výkres 1:50 | Pohledy |

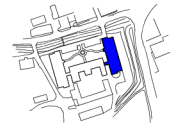
PŮDORYS 1S 1:50

LEGENDA MÍSTNOSTI

Č. MÍSTNOSTI	POSLAŽKA	POVL. ET. V. PR.	STĚNA	STROP	POS. KLA
01	BRÁNĚ	001	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
02	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
03	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
04	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
05	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
06	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
07	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
08	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
09	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
10	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
11	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
12	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
13	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
14	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
15	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
16	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
17	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
18	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
19	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
20	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
21	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
22	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
23	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
24	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
25	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
26	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
27	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
28	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
29	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
30	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
31	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
32	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
33	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
34	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
35	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
36	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
37	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
38	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
39	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
40	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
41	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
42	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
43	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
44	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
45	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
46	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
47	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
48	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
49	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ
50	PRŮJEMOVÁ	1.08	ST. PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ	PRŮJEMOVÁ



ŘEŠENÁ ČÁST - KŘÍDLO A



LEGENDA ČAR

- PRŮJEMOVÉ ČÁRY
- ČAROVANÉ ČÁRY
- ČAROVANÉ ČÁRY S 1. ÚROVŇÍ
- ČAROVANÉ ČÁRY S 2. ÚROVŇÍ
- ČAROVANÉ ČÁRY S 3. ÚROVŇÍ

LEGENDA PRVKŮ POTRUBÍ

- ODKAN
- STŘIHOVÉ PŘECHODY STĚN VÝŠKA
- STŘIHOVÉ PŘECHODY STĚN VÝŠKY
- KOLÉNKY 90°
- KOLÉNKY 45°
- ODKAN
- ŘEŠENÉ POTRUBÍ
- KOLÉNKY 90°

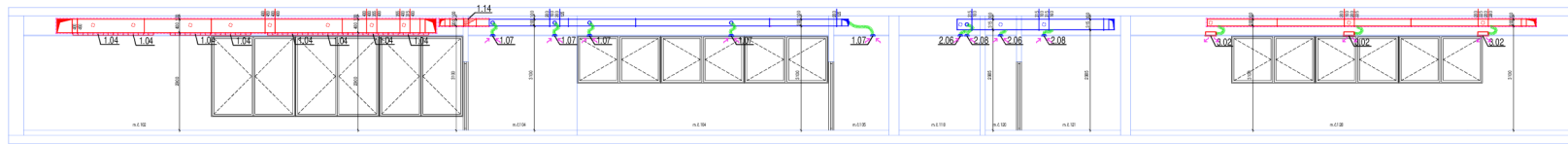
LEGENDA GRAFICKÝCH ZNAČEK

- ▨ ŘEŠENÁ KLÁPIČKA
- ▨ KLÁPIČKA
- ▨ PROTISLEVA ZÁKLAD

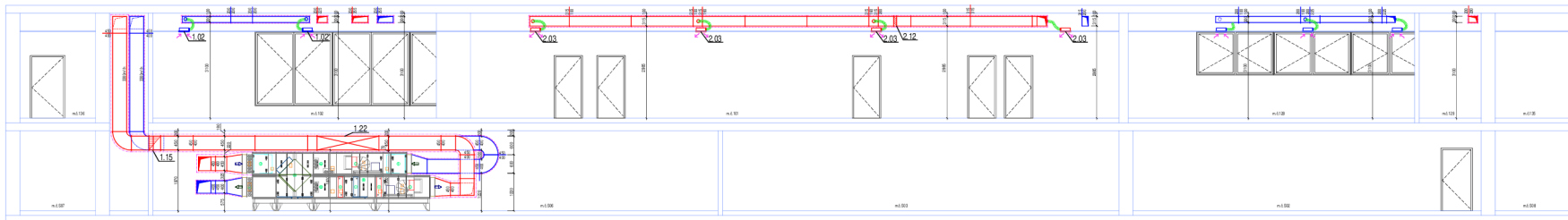
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	PROJEKTANT	
PROJEKTANT	PROJEKTANT	
NÁZEV STAVBY: VZDUCHOTECHNIKA SANATORIA NOVOSTAVBA	ČÍSLO: 13.11.14	
STAVBA: VZDUCHOTECHNIKA SANATORIA NOVOSTAVBA	STAVBA: VZDUCHOTECHNIKA SANATORIA NOVOSTAVBA	
PŮDORYS 1S	MĚŘITELNOST: 1:50	ČÍSLO: 2

POHLEDY 1:50

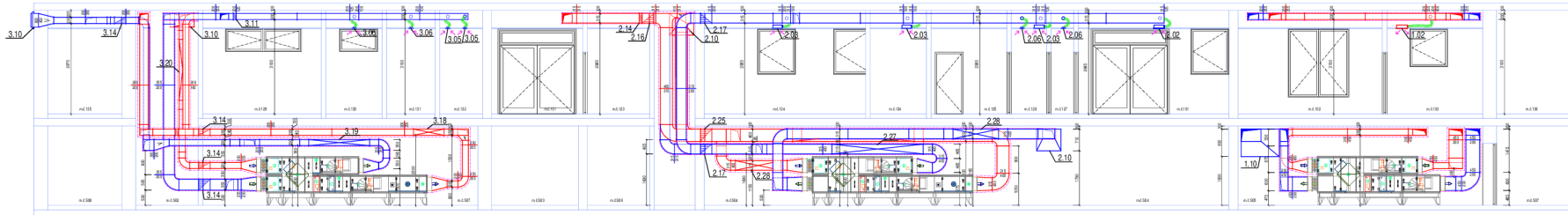
POHLED P1



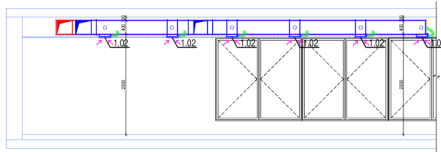
POHLED P2



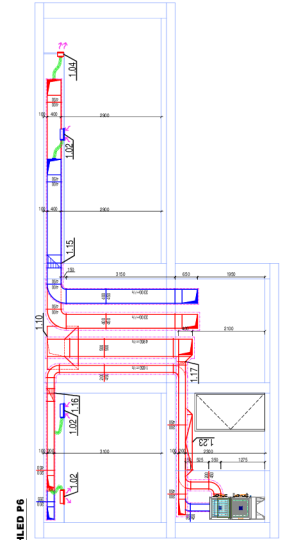
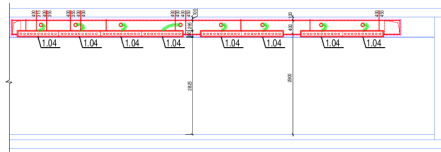
POHLED P3



POHLED P4



POHLED P5



LEGENDA ČAR

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- ODVODNÍ POTRUBÍ
- TISPOVÝ ODVODNĚNÍ S. 10cm
- TISPOVÝ ODVODNĚNÍ S. 5cm
- KLEBNÝ POTRUBÍ (M. 10, 20)
- PROTIPROŽNÝ ODVODNĚNÍ S. 10cm

LEGENDA PRVKŮ POTRUBÍ

- OBLOK
- STŘEŠNÍ PŘECHOD: STŘEŠNÍ ŘEŠENÍ
- STŘEŠNÍ PŘECHOD: ŽÁDNÝ PŘECHOD
- KOLDOVÝ PŘECHOD
- KOLDOVÝ
- ODBĚRA
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- TISPOVÝ

LEGENDA GRAFICKÝCH ZNAČEK

- ANEXIJE LAMELOVÝ
- TUBOVÝ VENTIL
- VÝSTUPNÍ ODBĚRNÝCH POKRYVŮ VEZDLOV
- ŘEŠENÍ ADAPTAČNÍ
- PŘÍVODNÍ KAPKA
- PROTIPROŽNÝ ŽALUZIE

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	PROJEKTANT	
PROJEKTANT	VLASTNÍ NÁMĚT	
NÁZEV STAVBY: SANAT. LAM. TIS. 2L, 2M, 2P, 2S	FORMÁT: A3	1:1 x A 4
STAVBA: SANATORIUM NOVOSTAVBA	DATA: 05.2013	STAVBA: STAVBA POKRYVŮ
POHLEDY	HEBEŤ: 1:50	ČÍSLO: 3