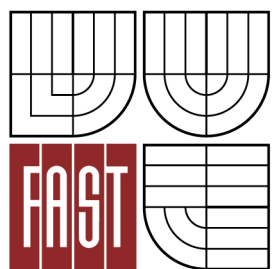




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VZDUCHOTECHNIKA OBECNÍHO ÚŘADU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

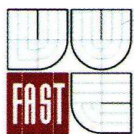
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Jan Adamec

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. PETR HORÁK, Ph.D.

BRNO 2012



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	Jan Adamec
Název	Vzduchotechnika obecního úřadu
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Petr Horák, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2011
Datum odevzdání bakalářské práce	25. 5. 2012
V Brně dne 30. 11. 2011	



N. 2.
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) licenční smlouva podepsaná autorem VŠKP,
- d) abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce,
- e) bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690,
- f) prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora,
- g) poděkování (nepovinné),
- h) obsah,
- i) úvod,
- j) vlastní text práce s touto osnovou:
 - A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah 15 až 20 stran
 - B. Výpočtová část
 - ♣ analýza objektu – rozdělení na funkční celky VZT, koncepční řešení celé budovy, vedoucí zadá 2-3 zařízení k dalšímu rozpracování
 - ♣ 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
 - k) závěr,
 - l) seznam použitých zdrojů,
 - m) seznam použitých zkratk a symbolů,
 - n) seznam příloh,
 - o) přílohy - výkresy

Vše bude svázáno pevnou vazbou. Volné dokumenty (metadata, posudky, výsledky obhajoby) budou vloženy do kapsy na předních deskách, výkresy budou poskládány a uloženy jako příloha v kapse na zadní straně desek. Na posledním listě bude vlepeno CD.

Předepsané přílohy

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací



Ing. Petr Horák, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Cílem projektu je navrhnout vzduchotechnická zařízení tak, aby bylo dosaženo optimálního vnitřního mikroklimatu daného objektu. Navržený systém teplovzdušného vytápění a klimatizace je rovnotlaký. Systém je doplněn návrhem cirkulačních jednotek Fan Coil.

Klíčová slova

vzduchotechnika, klimatizace, teplovzdušné vytápění, jednotka Fan Coil

Abstract

The project objective is to propose air conditioning equipment to achieve optimum internal microclimate of the object. The proposed system of warm-air heating and air conditioning is equal-pressure. The system is complemented by a proposal circulating fan coil units.

Keywords

Ventilation system, air conditioning, warm-air heating system, Fan Coil unit

Bibliografická citace VŠKP

ADAMEC, Jan. *Vzduchotechnika obecního úřadu*. Brno, 2012. 129 s., 12 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Petr Horák, Ph.D..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité, informační zdroje.

V Brně dne 18.5.2012

.....
podpis autora

Poděkování:

Poděkování patří vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Petru Horákovi, Ph.D. za pomoc, ochotu a cenné rady a připomínky, které mi poskytl při zpracovávání této práce.

Prohlášení:

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

V Brně dne 18.5.2012



.....
podpis autora

OBSAH:

Úvod.....	3
A. TEORETICKÁ ČÁST – DISTRIBUČNÍ PRVKY VE VZDUCHOTECHNICE.....	4
Úvod	5
Základní pojmy	5
Návrh distribučních prvků	6
Základní typy distribučních prvků	7
<i>Obdélníková vyústka</i>	7
<i>Štěrbínová vyústka</i>	8
<i>Velkoplošná vyústka</i>	9
<i>Vířivé vyústky</i>	10
<i>Anemostat</i>	11
<i>Velkoobjemové vyústky</i>	11
<i>Talířový ventil</i>	12
<i>Dýzy</i>	13
<i>Dralová vyúst</i>	13
<i>Textilní vzduchovody s integrovanými štěrbinami</i>	14
<i>Čisté nástavce</i>	14
<i>Odlučovač tuku</i>	15
<i>Podlahové mřížky</i>	16
Odvod vzduchu.....	16
Volba vhodné vyústky	16
B. VÝPOČTOVÁ ČÁST.....	17
B.1 ANALÝZA OBJEKTU	18
B.2 TEPELNÉ BILANCE OBJEKTU	19
B.2.1 – Součinitelé prostupu tepla	19
B.2.2 – VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT	22
B.2.3 - VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE.....	48
B.3 PRŮTOKY VZDUCHU	70
B.3.1 VÝPOČET POTŘEBY VZDUCHU PRO JEDNOTLIVÉ MÍSTNOSTI	70
B.4 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ	71
B.4.1.1 Dimenzování potrubí pro 1.NP.....	71
B.4.1.2 Dimenzování potrubí pro 2.NP.....	72
B.4.2.1 Návrh distribučních prvků pro 1.NP.....	73
B.4.2.2 Návrh distribučních prvků pro 2.NP.....	75
B.4.3.1 Návrh ohebného připojovacího potrubí pro 1.NP	77
B.4.3.2 Návrh ohebného připojovacího potrubí pro 2.NP	78
B.4.4.1 Návrh větracích mřížek pro 1.NP	79
B.4.4.2 Návrh větracích mřížek pro 2.NP	81
B.5 NÁVRH VZT JEDNOTEK	83
B.5.1.1 Návrh VZT jednotky pro 1.NP.....	83
B.5.1.2 Návrh VZT jednotky pro 2.NP.....	89
B.5.1.3 H-X diagram – zimní období.....	95
B.5.1.4 H-X diagram – letní období	96
B.6 ÚTLUM HLUKU	97
B.6.1 Útlum hluku pro 1.NP.....	97
B.6.2 Útlum hluku pro 2.NP.....	99
B.7 TEPELNÁ IZOLACE POTRUBÍ	101

B.7.1 Tepelná izolace potrubí pro letní období.....	101
B.7.2 Tepelná izolace potrubí pro zimní období	102
B.8 NÁVRH VZDUCHOVÉ CLONY.....	103
B.9 STUDIE CHLAZENÍ A ENERGIE	104
B.9.1 Výpočet tepelné ztráty větráním a úspora rekuperací	104
B.9.2 Topné a chladící výkony zařízení	106
B.9.3 – Návrh Fan Coil jednotek	108
C. PROJEKT	112
C.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA	113
Seznam použité literatury a zdrojů	125
Seznam použitých zkratk a symbolů	127
Seznam příloh.....	129

Úvod

Cílem této bakalářské práce je návrh a řešení systému vzduchotechniky – teplovzdušné vytápění a klimatizace v občanské budově – Obecním úřadě – pro 1. a 2. nadzemní podlaží. Hlavním požadavkem je dosáhnout tepelné pohody prostředí, to je stav, kdy člověk nepocituje ani chlad, ani teplo. Takového stavu dosáhneme vhodným návrhem prvků a systémů, tak aby v pobytové oblasti bylo dosaženo jak teplotní a akustické pohody, tak i vhodné rychlosti proudu vzduchu. Návrh je proveden v souladu s platnými normami, právními předpisy a obecnými hygienickými požadavky.

A. TEORETICKÁ ČÁST – DISTRIBUČNÍ PRVKY VE VZDUCHOTECHNICE

Úvod

Předmětem této odborné rešerše je výčet a popis různých prvků, zajišťujících požadovanou distribuci vzduchu v místnostech. Hlavními aspekty návrhu je umístění distribučního prvku v dané místnosti, požadovaný objemový průtok vzduchu, charakter proudění a estetické zakrytí otvoru. Při zvážení všech těchto a i dalších ovlivňujících parametrů je možný výběr z širokého spektra různých distribučních komponentů vzduchotechnických systémů.

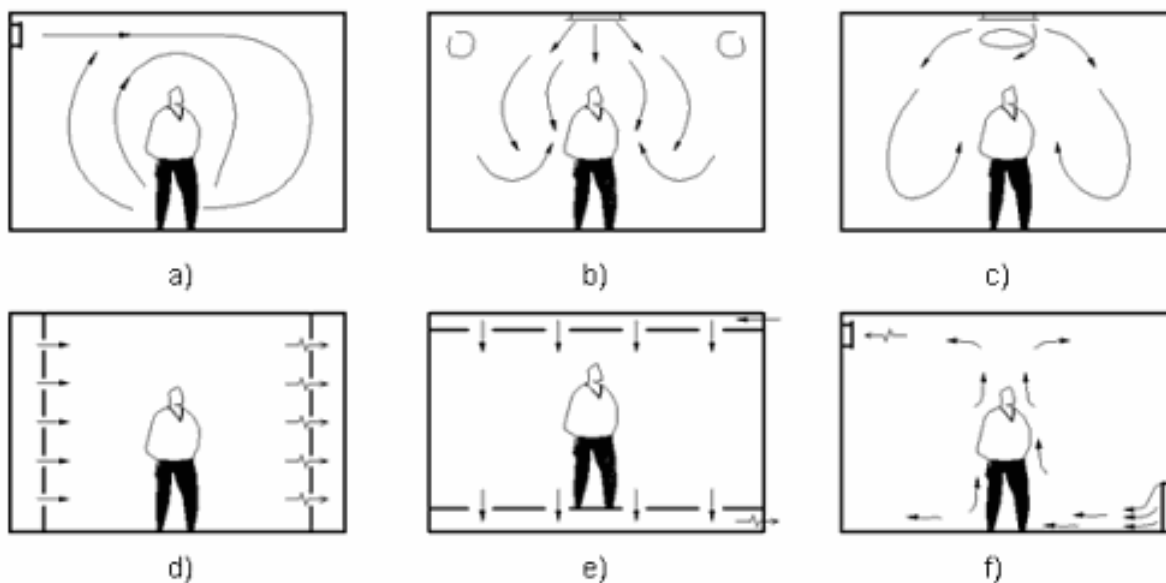
Základní pojmy

Dosah proudu

Vzdálenost pomyslné roviny od čela dané vyústky, ve které rychlost proudění pod požadovanou hodnotu (obvykle 0,5 m/s).

Obraz proudění

Vyjadřuje idealizovaný charakter proudění vzduchu v místnosti v závislosti na přívodu a odvodu vzduchu.



Obr.1 – Obrazy proudění ve větráných a klimatizovaných místnostech – a), b), c) směšovací větrání, d), e) pístové větrání, f) zaplavovací větrání [1]

Primární a sekundární proud

Primární proud je tvořen především přiváděným proudem vzduchu a částečně i vzduchem z místnosti, který je tím přiváděným vzduchem strháván. Druhotné proudění vzduchu v místnosti tvoří již sekundární proudy.

Způsoby distribuce vzduchu

Směšovací způsob – dochází k míšení přiváděného a vnitřního vzduchu. Znečištěný vzduch se ředí přiváděným vzduchem nebo zpětnými proudy.

Zaplavování (zdrojové větrání) – vzduch se do místností přivádí malou rychlostí (max. 0,5 m/s) zpravidla velkoplošnou vyústí (viz níže).

Vytěšňování – přiváděný vzduch vytlačuje pístovým způsobem znečištěný vzduch.

Vzduchové sprchy – jsou určeny k ochraně prostředí, např. před sálavými účinky tepla.

Vzduchové oázy – lze ji vytvořit místním přívodem vzduchu na dané místo (pracoviště).

Vzduchové clony – brání nežádoucímu pronikání vzduchu nechráněnými otvory (vstupní dveře veřejných budov), zabraňují vniku chladnější vzduchu dovnitř objektu.

Návrh distribučních prvků

Cílem návrhu je zajistit optimální proudění vzduchu v pobytové oblasti, které vyhovuje hygienickým, fyzikálním, ekonomickým, estetickým požadavkům řešené místnosti resp. objektu.

Tato problematika lze řešit těmito způsoby:

- Teoretické metody řešení – vychází ze řešení dle mechaniky kontinua (spojitého prostředí).
- Modelování – experimentální metoda, velmi přesná ovšem na úkor vyšší časové náročnosti, pomocí simulačních softwarů.
- Praktické – běžně používáno v praxi, zjednodušený návrh dle projekčních předpokladů a zásad.
- Výpočetní software – programy pro návrh.

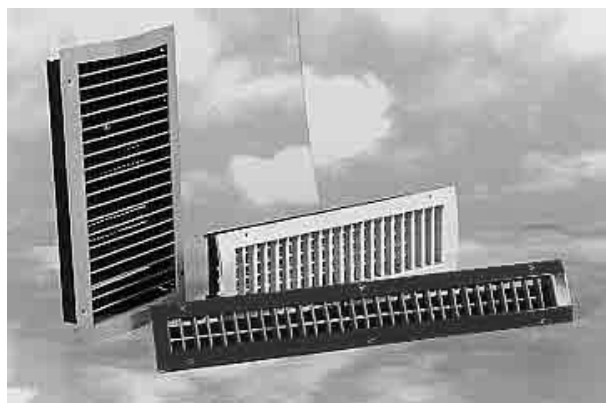
Postup návrhu:

- Vstupní údaje pro návrh: průtok přívodního (resp. odvodního vzduchu), teplota vzduchu, geometrie místnosti, estetické požadavky, akustická hlediska, volba obrazu proudění vzduchu a specifika zvoleného prvku z podkladů výrobce.
- Předběžný návrh zahrnuje zvolení počtu prvků, jejich situování a rozteč.
- Posouzení návrhu zda splňuje všechny požadavky – průtok, max. rychlost proudění vzduchu v pobytové oblasti (0,25 m/s), max. přípustná hladina hluku.

Základní typy distribučních prvků***Obdélníková vyústka***

Tento prvek bývá přímo osazen do vzduchotechnického potrubí, stavebních konstrukcí, podhledů apod. Je tvořen obdélníkovým rámem, který je tvarově uzpůsoben k osazení na potrubí. V rámu je upevněna jedna nebo dvě řady otočných listů – jednořadá a dvouřadá vyústka. Přední řada listů je svislá, listy jsou rovnoběžně s kratším rozměrem rámu a druhá řada je vodorovně. Regulace vyústky může být tvořena několika způsoby – protiběžnými listy, náběhovými listy, pevná a posuvná regulační lišta souběžná s rámem vyústky.

Použití: pro klimatizační, větrací a vytápěcí vzduchotechnické systémy, vhodné pro přívod i odvod vzduchu.



Obr.2 – Obdélníkové vyústky na kruhové potrubí [2]



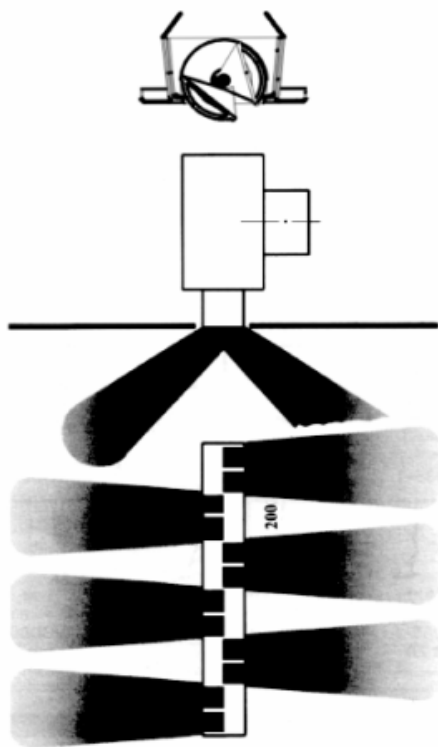
Obr.3 – Obdélníkové vyústky [3]

Štěrbínová vyústka

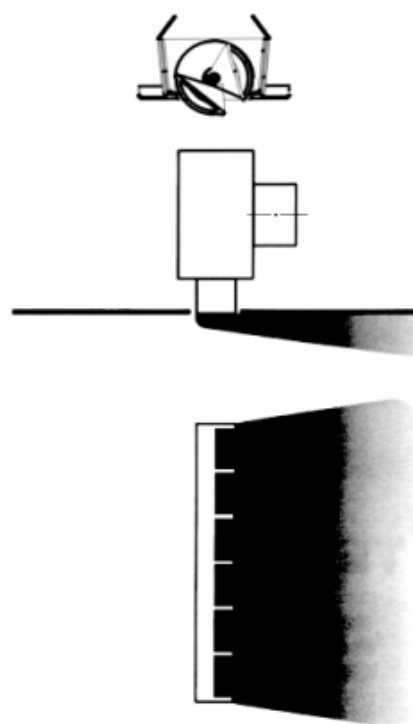
Vzduchu je prostoru distribuován přes malé větrací otvory – štěrby, většinou v lamelové desce. Mohou být osazeny přímo na potrubí, nebo na komoru a až ta je připojena na vzduchotechnické potrubí. Existuje mnoho typů – stropní, podstropní, panelové atd. V čelní desce bývají osazeny otočné lamely, které se dají nastavit pro optimální směr proudění vzduchu.

Použití: jsou vhodné k přívodu vzduchu do klimatizovaných prostor, předností je možnost nastavení potřebného množství a směru proudění vzduchu. Lze je různě kombinovat – souvislé pásy přívodu vzduchu.

- Typy:
- štěrbinové vyústky
 - kombinované štěrbinové vyústky
 - integrované štěrbinové vyústky
 - potrubní štěrbinové vyústky
 - komfortní štěrbinové vyústky



Obr.4 – Šikmé střídavé proudění [4]



Obr.5 – Horizontální proudění jedním směrem [5]

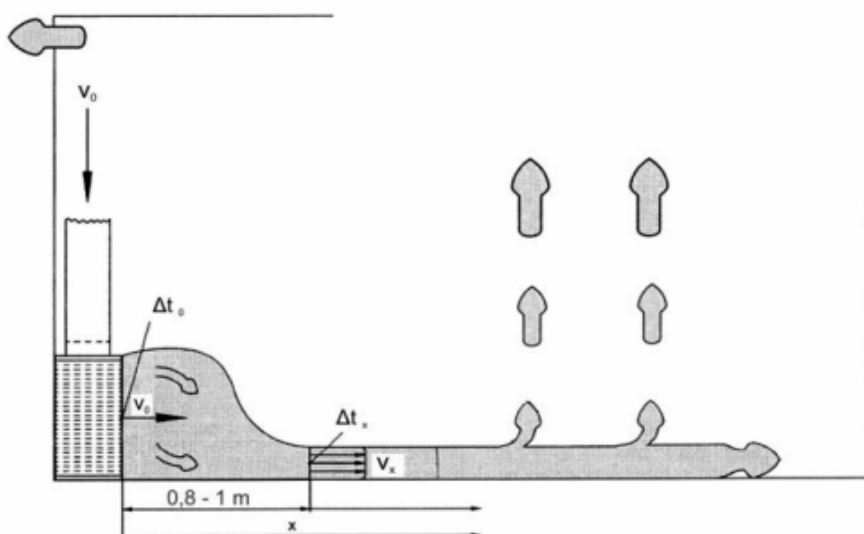


Obr.6 – Štěrbínová vyústka [6]

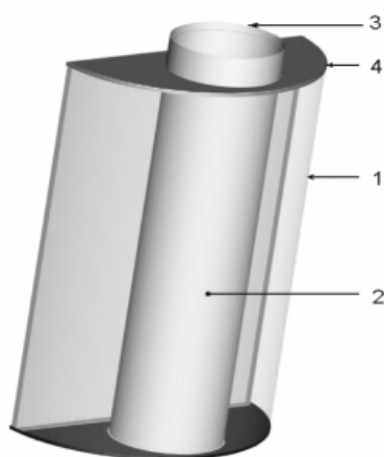
Velkoplošná vyústka

Vzduch je tímto prvkem přiváděn do místnosti v blízkosti podlahy s malými turbulencemi a nízkou výtokovou rychlostí. Přiváděný vzduch má vyšší hustotu, než vzduch v místnosti, proto je situován u podlahy – zóna čerstvého vzduchu. Vzduch je ale díky vnitřním zdrojům tepla neustále nucen proudit nahoru přes pobytovou zónu.

Použití: vhodné k přívodu vzduchu do průmyslových hal, laboratoří, velkoprostorových kanceláří.



Obr.7 – Příklad použití velkoplošných vyústek, obraz proudění vzduchu [7]



Obr.8 – Velkoplošná vyústka (1 – děrovaný plech, 32% volné plochy, 2 – rozdělovací mechanismus, 3 – bezpřírubový spoj, 4 – horní krycí plech) [8]

Vířivé vyústky

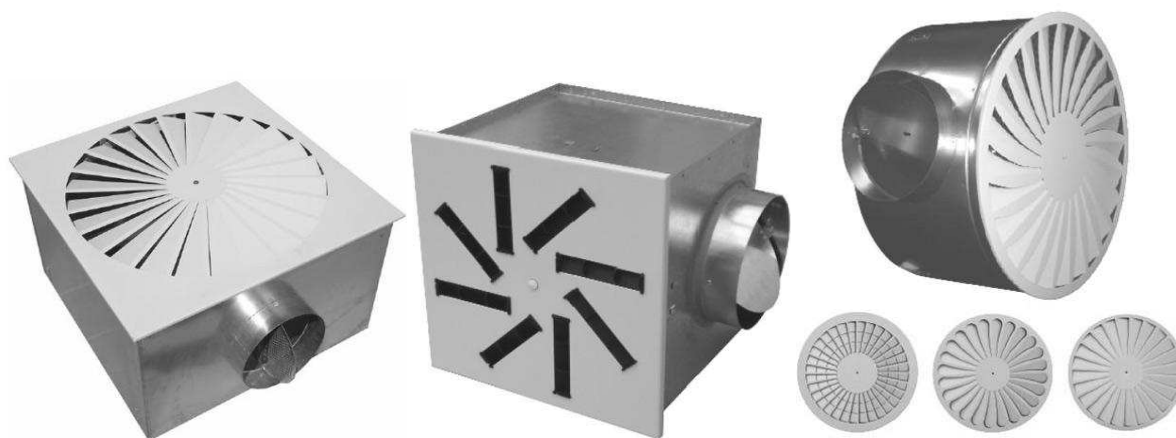
Základní rozdělení tohoto prvku závisí na lamelách – nastavitelné, pevné nebo s termostatickým ovládáním. Vyústka zajišťuje intenzivní promíchávání vzduchu, tvar proudění se dá upravit nastavitelnými lamelami. U vyústky s termostatickým ovládáním se mění směr proudění vzduchu (horizontální nebo vertikální) na základě teploty přiváděného vzduchu bez použití další energie.

Použití: vhodné pro přívod jak studeného, tak teplého vzduchu do místností s výškou do 4 m.

- Typy:
- vířivá vyústka s pevnými lamelami
 - vířivá vyústka s termostatickým ovládáním
 - vířivá vyústka s nastavitelnými lamelami



Obr.9 – Šikmé nastavení lamel (vnější víření), šikmé nastavení lamel (vnitřní víření) a nastavení vertikálního proudění [9]



Obr.10 – Vířivá vyústka s termostatickým ovládáním [10]

Obr.11 – Vířivá vyústka s nastavitelnými lamelami

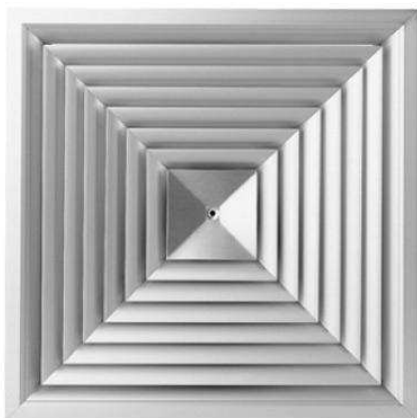
Obr.12 – Vířivá vyústka s pevnými lamelami [12]

Anemostat

Výtokové plochy anemostatu jsou tvořeny pevnými nebo ručně nastavitelnými profilovými lamelami. Lamelami jsou dány 4 pevné směry pro proudění vzduchu. Součástí anemostatu je přívodní komora čtvercového nebo kruhového tvaru, do kterého je možné osadit regulační klapku.

Použití: vhodné pro přívod i odvod vzduchu v prostorech s výškou od 2,5 do 4 m.

Typy: - difúzní anemostat
- vířivý anemostat



Obr.13 – Difúzní anemostat [13]

Velkoobjemové vyústky

Přívodní distribuční prvek pro větší prostory (průmyslové objekty, montážní haly apod.). Přiváděný vzduch proudí shora směrem dolů, výfuková výška se pohybuje od 3 do 10 m. Je možné nastavit vyústku – 4 usměrňovací klapky - na měnící se pracovní podmínky (zimní, letní provoz) nebo automaticky servomotorem. Přívod teplého vzduchu je směřován vertikálně, přívod studeného vzduchu horizontálně.

Použití: přívod vzduchu od 300 m³/h až 10 000 m³/h, vhodné do místností s velkou světlou výškou.

Typy: - velkoobjemová vyústka bez ovládání
- velkoobjemová vyústka s ručním ovládáním
- velkoobjemová vyústka s termostatickým ovládáním



*Obr.14 – Velkoobjemová
vyústka
s termostatickým
ovládáním [14]*



*Obr.15 – Velkoobjemová
vyústka [15]*

Talířový ventil

Univerzální distribuční prvek pro malé průtoky 10 až 500 m³/h vhodný do domácností, veřejných budov (kanceláře atd.). Vyrábějí se plastové a kovové. Regulace se provádí šroubováním ventilu.

Použití: vhodné pro přívod i odvod vzduchu, pro malé průtoky.

- Typy:
- plastový talířový ventil
 - elektricky ovládaný talířový ventil
 - protipožární talířový ventil
 - kovový talířový ventil



*Obr.16 – Přívodní
kovový talířový
ventil [16]*



*Obr.17 – Odvodní
kovový talířový
ventil [17]*

Dýzy

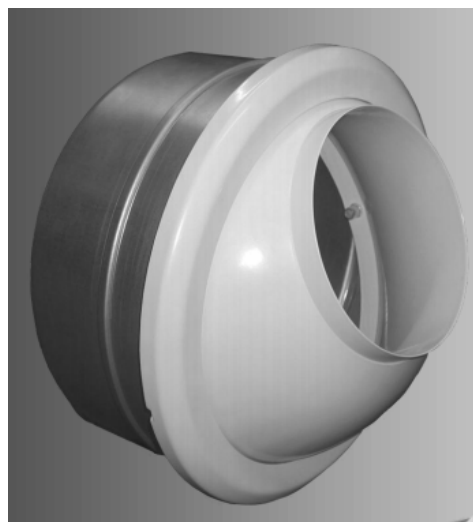
Distribuční prvky s dalekým dosahem proudu vzduchu. Určena pro umístění do stěny nebo do stropu. Průtok jedné dýzy od 10 až 3000 m³/h. Mají vysokou výstupní rychlost proudu vzduchu. Existují i přírodní vyústky se stavitelnými dýzami – max. 3 řady po 10 dýzách. Vyrábějí se kovové i plastové. Délka proudu až 30 m.

Použití: vhodné pro distribuce vzduchu ve velkých halách, divadlech, kinosálech, koncertních sálech apod.

- Typy:
- pevná dýza s dalekým dosahem proudu vzduchu
 - přírodní vyústka se stavitelnými dýzami
 - přírodní naklápěcí difuzor se stavitelnými lamelami s velkým dosahem proudu vzduchu



Obr.18 – Vyústka se stavitelnými dýzami [18]



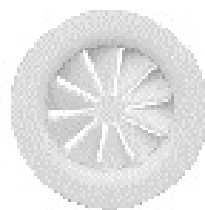
Obr.19 – Dýza s dalekým dosahem proudu vzduchu [19]

Drálová vyúst'

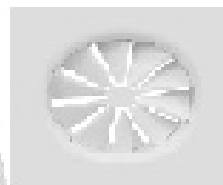
Přírodní distribuční element. Umožňují rychlé změny teplot v pobytové oblasti. Lze je použít pro chlazení i ohřev daných prostor. Rychlost proudu vzduchu v oblasti pobytu dosahuje rychlosti 0,15 až 0,3 m/s. Výška prostoru pro montáž je od 3 do 12 m. Směr výfuku vzduchu lze volit změnou úhlu lopatek. Průtok od 50 až 4500 m³/h. Optimální teplotní difference přiváděného vzduchu je v rozsahu -10°C až +15°C.



Obr. 20 – Dralová vyústka se stavitelnými lopatkami pro vysoké prostory [20]



Obr. 21 – Stropní dralová vyústka s pevnými lopatkami [21]



Textilní vzduchovody s integrovanými štěrbinami

Vhodné pro použití v prostorech, kde je nutný přívod čistého čerstvého vzduchu. Lze použít i jako provizorní přívod vzduchu na stavbách. Výhodou je nižší cena (cca 50% oproti klasickému plechovému potrubí), snadná údržba (praní).

Použití: potravinářský průmysl, klimatizované sklady potravin a jiné hygienicky hlídané prostory.



Obr. 22 – Textilní vzduchovody v čistých prostorech [22]



Obr. 23 – Textilní vzduchovody v čistých prostorech [23]

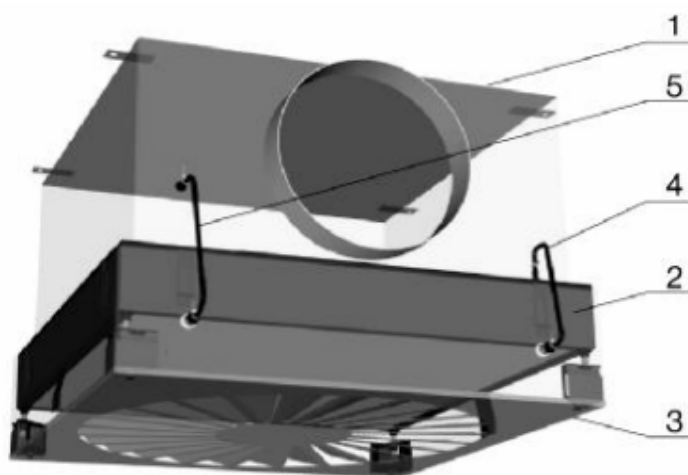
Čisté nástavce

Používá se jako koncový element pro přívod vzduchu do prostorů s kontrolovanou čistotou vzduchu. Většinou se skládá ze vzduchotěsné krabice, filtru a čelní desky. Montáž se provádí do stropů, podhledů.

Použití: nemocniční prostory, laboratoře, farmaceutický, zdravotnický, potravinářský a elektrotechnický průmysl.



Obr. 24 – Koncový prvek – čistý nástavec [24]

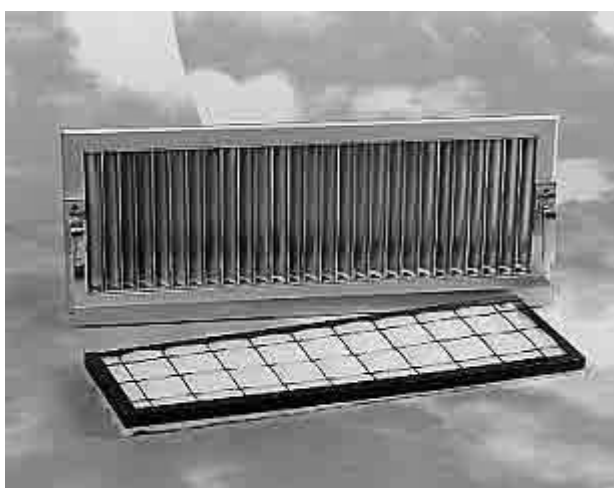


Obr. 25 – Koncový prvek – čistý nástavec – konstrukční provedení: 1 – krabice, 2 – filtrační vložka, 3 – čelní deska, 4 – sonda na měření těsnosti upevnění filtrační vložky, 5 – sonda na měření tlakové ztráty [25]

Odlučovač tuku

Má obdélníkový rám, do kterého je vložen vhodně upevněna vestavba z tvarovaných listů. Za tímto rámem je umístěn filtr, který zachycuje frakce mastných aerosolů z odváděného vzduchu. Ve spodní části vertikálního provedení je žlábek, sloužící k zachycení a odvodu odloučených mastných nečistot, u horizontálního provedení je dole umístěna miska.

Použití: zejména kuchyně.

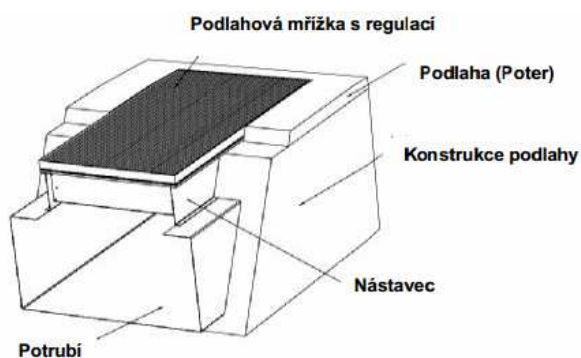


Obr. 26 – Odlučovač tuku [26]

Podlahové mřížky

Tyto prvky slouží k přívodu i odvodu vzduchu, tam, kde je rozvod vzduchu veden v podlahové konstrukci. Ideální prostředí se pohybuje od 0°C do 70°C. Nosnost mřížek nedosahuje nosnosti podlahy.

Použití: kinosály, divadla.



Obr.27 – Skladba konstrukce podlahové mřížky [27]



Obr.28 – Podlahová mřížka [28]

Odvod vzduchu

Odvod musí být umístěn tak, aby nedocházelo ke zkratu s přiváděným vzduchem. Obecně lze v odvodním prvku udržovat vyšší rychlost proudění (cca 2,5 m/s) než-li v přívodním. Z toho plyne, že v tomto případě je odvodní výústka menších rozměrů.

Volba vhodné vyústky

Nelze stanovit žádná pravidla pro návrh distribučních prvků, vždy je třeba zvážit všechny faktory posuzovaného prostoru a na základě dostupných údajů (tvar místnosti a její uspořádání, objemový průtok a teplota přiváděného vzduchu, typ vyústky a její umístění, počet výústí a jejich rozteče) zvolit vždy co nejvhodnější koncový element.

Hlavní zásady návrhu distribučních prvků:

- zajistit přívod vzduchu tak, abych nedocházelo ke vzniku průvanu
- zajistit odvod vzduchu s maximální koncentrací škodlivin
- dodržet přípustnou hladinu akustického tlaku.

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

B.1 ANALÝZA OBJEKTU

Jedná se o částečně podsklepený objekt se 2 nadzemními podlažími. V něm je řešeno 1. a 2.NP. Vytápěním 1.PP se tato práce nezabývá, řeší profese ÚT.

Objekt je rozdělen na zóny pro přívod, přefuk a odvod vzduchu (viz Přílohy). Byl zvolen kaskádový systém distribuce vzduchu, kdy je vzduch přiváděn do pobytových místností (kanceláře, zasedací místnost aj.), poté proudí přefukem přes chodby a schodiště do hygienických prostor, odkud je odváděn.

V každém podlaží je umístěna podstropní vzduchotechnická jednotka, která je navržena pro nucené větrání, teplovzdušné vytápění a klimatizaci. V každém patře jsou ještě umístěny cirkulační jednotky Fan-Coil, pro pokrytí všech tepelných ztrát (resp. tepelné zátěže) daného objektu.

B.2 TEPELNÉ BILANCE OBJEKTU

B.2.1 – Součinitelé prostupu tepla

Konstrukce A - Stropní konstrukce nad 2.NP

Materiál	Tloušťka materiálu	Součinitel měrné tep.vodivosti	Tepelný odpor materiálu	Popis
	d (m)	λ (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	R (m ² .K.W ⁻¹)	
Difúzní fólie	0,001	0,36	0,0028	Klöber Permo Classic
Tepelná izolace	0,24	0,041	5,8537	ROCKWOOL, DACHROCK
Parozábrana	0,001	0,36	0,0028	Jutafoł N 110
Stropní konstrukce	0,29	0,862	0,3364	JISTROP
Sádrokartonový podhled	0,02	0,2	0,1000	Knauf

$$R_{si}=0,10 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1} \quad U= 0,155 \quad \text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

$$R_{se}=0,04 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$$

Konstrukce C - Strop mezi 1.PP a 1.NP

Materiál	Tloušťka materiálu	Součinitel měrné tep.vodivosti	Tepelný odpor materiálu	Popis
	d (m)	λ (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	R (m ² .K.W ⁻¹)	
Zátěžový koberec	0,005	0,28	0,0179	Objekta 79
Cetris desky	0,024	0,251	0,0956	2x12 mm
Tepelná izolace	0,08	0,039	2,0513	ROCKWOOL, STEP ROCK HD
Stropní k-ce	0,27	0,862	0,3132	JISTROP
Štuková omítka	0,02	0,2	0,1	SUPERTHERM

$$R_{si}=0,17 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1} \quad U= 0,343 \quad \text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

$$R_{se}=0,17 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$$

Konstrukce D' - Obvodová stěna

Materiál	Tloušťka materiálu	Součinitel měrné tep.vodivosti	Tepelný odpor materiálu	Popis
	d (m)	λ (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	R (m ² .K.W ⁻¹)	
Štuková omítka	0,02	0,2	0,1000	SUPERTHERM
Stěna	0,44	0,1	4,4000	SUPERTHERM 44-K STI SB
Fasádní omítka	0,02	0,13	0,1538	SUPERTHERM TO

$$R_{si}=0,13 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1} \quad U= 0,2073 \quad \text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

$$R_{se}=0,04 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$$

Konstrukce E - Podlaha nad zeminou

Materiál	Tloušťka materiálu	Součinitel měrné tep.vodivosti	Tepelný odpor materiálu	Popis
	d (m)	λ (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	R (m ² .K.W ⁻¹)	
Keramická dlažba	0,005	1,0100	0,00495	RAKO-Memphis 95S
Tmel	0,005	0,2200	0,02273	Mapei - Keralastic
Cetris desky	0,024	0,2510	0,09562	2x12mm
Tepelná izolace	0,1	0,037	2,7027	ROCKWOOL, STEPROCK ND
Betonová mazanina	0,05	1,23	0,04065	Betonárna
Hydroizolace	0,005	0,2100	0,02381	ELASTOCENE
Podkladní beton	0,15	1,3600	0,1103	Betonárna

$$R_{si}=0,13 \text{ m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1} \quad U= 0,319 \quad \text{W}.\text{m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

$$R_{se}=0 \text{ m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$$

Konstrukce F - Schodiště nad suterénem

Materiál	Tloušťka materiálu	Součinitel měrné tep.vodivosti	Tepelný odpor materiálu	Popis
	d (m)	λ (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	R (m ² .K.W ⁻¹)	
Keramická dlažba	0,005	1,01	0,0050	RAKO-Memphis 95S
Tmel	0,005	0,22	0,0227	Mapei - Keralastic
Betonové schodiště	0,1	1,43	0,0699	Schody DNA - CZ
Tepelná izolace	0,06	0,037	1,6216	EPS Polystyren
Štuková omítka	0,006	0,2	0,03	Supertherm

$$R_{si}=0,17 \text{ m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1} \quad U= 0,479 \quad \text{W}.\text{m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

$$R_{se}=0,17 \text{ m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$$

Konstrukce D'' - Obvodová stěna

Materiál	Tloušťka materiálu	Součinitel měrné tep.vodivosti	Tepelný odpor materiálu	Popis
	d (m)	λ (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	R (m ² .K.W ⁻¹)	
Štuková omítka	0,02	0,2	0,100	SUPERTHERM
Stěna	0,3	0,1	3,000	SUPERTHERM 44-K STI SB
Fasádní omítka	0,02	0,13	0,154	SUPERTHERM TO

$$R_{si}=0,13 \text{ m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1} \quad U= 0,2921 \quad \text{W}.\text{m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

$$R_{se}=0,04 \text{ m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$$

*Konstrukce D'' - Vnitřní
stěna*

Materiál	Tloušťka materiálu	Součinitel měrné tep.vodivosti	Tepelný odpor materiálu	Popis
	d (m)	λ (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)	R (m ² .K.W ⁻¹)	
Štuková omítka	0,02	0,2	0,100	SUPERTHERM
Stěna	0,125	0,1	1,250	SUPERTHERM 44-K STI SB
Štuková omítka	0,02	0,2	0,100	SUPERTHERM

$$R_{si}=0,17 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$$

$$U= 0,5587$$

$$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

$$R_{se}=0,17 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$$

B.2.2 – VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT

Výpočet tepelných ztrát pro 1.PP řešeného objektu

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.001

Tepelné ztráty zeminou

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PO01	Podlaha na terénu	51,94	0,16	8,3104	1,45	0,44	1	0,638
SO2	Stěna k zemině	31,5	0,2	6,3	1,45	0,44	1	0,638

Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{t,ig} = (\sum k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)

9,3214

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$

9,3214

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
15	-15	30	9,321

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]

279,643

Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.001

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
97,47	-15	15	3,5	20,4687

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
2	0,03	1	30	6,959

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]

208,781

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.002***Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí***

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
OZ1	Okno	5,25	1,2	0,05	1,25	1	6,5625

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**6,5625*****Tepelné ztráty zeminou***

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PO01	Podlaha na terénu	31	0,16	4,96	1,45	0,44	1	0,638
SO2	Stěna k zemině	44,625	0,2	8,925	1,45	0,44	1	0,638

Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{t,ig} = (\sum k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)**8,8586**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **15,4211**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
15	-15	30	15,421

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]**462,634*****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.002***

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
85,86	-15	15	3,5	18,0306

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
3	0,03	1	30	6,130

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**183,912**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.003**Tepelné ztráty zeminou**

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PO01	Podlaha na terénu	9,72	0,16	1,5552	1,45	0,44	1	0,638
SO2	Stěna k zemině	8,7	0,2	1,74	1,45	0,44	1	0,638

Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{t,ig} = (\sum k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)

2,1023

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$

2,1023

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
15	-15	30	2,102

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]

63,070

Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.003

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
10,35	-15	15	3,5	1,449

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
0	0,02	1	30	0,493

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]

14,780

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.004**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
OZ1	Okno	1,5	1,2	0,05	1,25	1	1,875
GV1	Garážová vrata	14,56	1,5	0,05	1,55	2	45,136

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**47,011****Tepelné ztráty zeminou**

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PO01	Podlaha na terénu	34,48	0,16	5,5168	1,45	0,44	1	0,638
SO2	Stěna k zemině	19,31	0,2	3,862	1,45	0,44	1	0,638

Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{t,ig} = (\sum k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)**5,9837**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **52,9947**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
15	-15	30	52,995

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]**1589,84****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.004**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
95,17	-15	15	3,5	19,9857

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
2	0,03	1	30	6,795

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**203,854**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.005**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
OZ1	Okno	1,25	1,2	0,05	1,25	1	1,5625

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**1,5625****Tepelné ztráty zeminou**

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PO01	Podlaha na terénu	18,1	0,16	2,896	1,45	0,44	1	0,638
SO2	Stěna k zemině	22,3	0,2	4,46	1,45	0,44	1	0,638

Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{t,ig} = (\sum k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)**4,6931**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **6,2556**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
15	-15	30	6,256

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]**187,669****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.005**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
46,56	-15	15	3,5	6,5184

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	30	2,216

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**66,488**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.006**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
OZ1	Okno	1,0	1,2	0,05	1,25	1	1,25

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**1,25****Tepelné ztráty zeminou**

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PO01	Podlaha na terénu	12,44	0,16	1,9904	1,45	0,44	1	0,638
SO2	Stěna k zemině	22,55	0,2	4,51	1,45	0,44	1	0,638

Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{t,ig} = (\sum k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)**4,1473**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **5,3973**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
15	-15	30	5,397

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]**161,918****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.006**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
34,33	-15	15	3,5	4,8062

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	30	1,634

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**49,023**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.007**Tepelné ztráty zeminou**

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv}}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PO01	Podlaha na terénu	4,41	0,16	0,7056	1,45	0,44	1	0,638
SO2	Stěna k zemině	3,6	0,2	0,72	1,45	0,44	1	0,638

Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{t,ig} = (\sum k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)

0,9095

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$

0,9095

$\theta_{\text{int},i}$	θ_e	$\theta_{\text{int},i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
15	-15	30	0,910

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]

27,286

Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.007

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{\text{int},i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{\text{inf},i}$ [m ³ /h]
12,17	-15	15	3,5	1,7038

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{\text{int},i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	30	0,579

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]

17,379

Celkové tepelné ztráty 1. podzemního podlaží 3516,276 W

Výpočet tepelných ztrát pro 1.NP řešeného objektu**Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.101****Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	9,18	0,2073	0,05	0,2573	1	2,362014
DO1	Vstupní dveře	4,5	1,2	0,2	1,4	1	6,3

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**8,662014****Tepelné ztráty zeminou**

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PO01	Podlaha na terénu	6,39	0,22	1,4058	1,45	0,44	1	0,638

Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{t,ig} = (\sum k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)**0,897**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **9,559**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	9,559

**Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$
[W]****334,562****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.101**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
19,05	-15	20	3,5	2,667

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	0,907

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**31,737**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.102**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	15,874	0,2073	0,05	0,2573	1	4,084
OZ1	Okno	8,82	1,2	0,2	1,4	1	12,348

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**16,432****Tepelné ztráty zeminou**

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PO01	Podlaha na terénu	6,29	0,22	1,3838	1,45	0,44	1	0,638

Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{t,ig} = (\sum k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)**0,883****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
PDL1	Podlaha nad suterén.	49,22	0,343	0,1429	2,41178
DN1	Dveře do suterénu	2,31	2,00	0,1429	0,66
SN1	Vnitřní stěna	9,82	1,40	0,1429	1,964
SN2	Stěna k výt. šachtě	15,1	6,00	0,1429	12,943
DN2	Dveře do výtahu	2,4	2,00	0,1429	0,686
SCH1	Schodiště nad 1.PP	18,6894	0,48	0,1429	1,279
$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$		0,1429			

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**19,944**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **37,259**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	37,259

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]**1304,060****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.102**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
167,73	-15	20	3,5	35,2233

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
2	0,03	1	35	11,976

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**419,157**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.103**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	18,417	0,2073	0,05	0,2573	1	4,7386941
OZ1	Okno	1,6875	1,2	0,2	1,4	1	2,3625

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**7,1011941****Tepelné ztráty zeminou**

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PO01	Podlaha na terénu	7,62	0,22	1,6764	1,45	0,44	1	0,638

Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{t,ig} = (\sum k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)**1,070**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **8,171**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	8,171

**Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$
[W]****285,976****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.103**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
22,86	-15	20	3,5	3,2004

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	1,088

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**38,085**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.104**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	10,15	0,2073	0,05	0,2573	1	2,611595
OZ1	Okno	3,375	1,2	0,2	1,4	1	4,725

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**7,336595****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
PDL1	Podlaha nad suterénem	10,59	0,343	0,1429	0,51891

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$		0,1429
--	--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,519**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **7,337**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	7,337

**Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$
[W]****256,781****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.104**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
31,08	-15	20	3,5	4,3512

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	1,479

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**51,779**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.105**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	20,2125	0,2073	0,05	0,2573	1	5,20067625
OZ1	Okno	5,25	1,2	0,1	1,3	1	6,825

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**12,025676****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
PDL1	Podlaha nad suterénem	13,23	0,343	0,1429	0,64827
SN3	Stěna k výt. šachtě	7,35	0,31	0,1429	0,3255

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$	0,1429
--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,974**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **12,999**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	12,999

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]**454,981****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.105**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
39,683	-15	20	3,5	8,33343

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
2	0,03	1	35	2,833

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**99,168**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.106**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	10,475	0,2073	0,05	0,2573	1	2,6952175
OZ1	Okno	3	1,2	0,2	1,4	1	4,2

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**6,895****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
PDL1	Podlaha nad suterénem	11,28	0,343	0,1429	0,55272
SN3	Stěna k sut. schod.	2,96	0,33	0,1429	0,1395

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$		0,1429
--	--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,692**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **7,587**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	7,587

**Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$
[W]****265,562****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.106**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
33,826	-15	20	3,5	4,73564

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	1,610

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**56,354**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.107**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	20,8	0,2073	0,05	0,2573	1	5,35184
OZ1	Okno	3	1,2	0,1	1,3	1	3,9

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**9,252****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
PDL1	Podlaha nad suterénem	11,38	0,343	0,1429	0,55762

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$		0,1429
--	--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,558**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **9,809**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	9,809

**Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$
[W]****343,331****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.107**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
34,138	-15	20	3,5	4,77932

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	1,625

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**56,874**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.108**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	5,45	0,2073	0,05	0,2573	1	1,402285
OZ1	Okno	2,25	1,2	0,3	1,5	1	3,375

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**4,777****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
PDL1	Podlaha nad suterénem	5,005	0,343	0,1429	0,245245

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$		0,1429
--	--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,245**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **5,023**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	5,023

**Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$
[W]****175,789****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.108**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
14,85	-15	20	3,5	2,079

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	0,707

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**24,740**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.109**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	7,9	0,2073	0,05	0,2573	1	2,03267
OZ1	Okno	0,5	1,2	0,3	1,5	1	0,75

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**2,783****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
PDL1	Podlaha nad suterénem	17,11	0,343	0,1429	0,83839

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$		0,1429
--	--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,838**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **3,621**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	3,621

**Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$
[W]****126,737****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.109**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
51,09	-15	20	3,5	7,1526

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	2,432

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**85,116**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.110**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	45,7035	0,2073	0,05	0,2573	1	11,75951055
OZ1	Okno	0,5	1,2	0,1	1,3	1	0,65

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**12,410****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
PDL1	Podlaha nad suterénem	19,644	0,343	0,1429	0,962556

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$		0,1429
--	--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,963**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **13,372**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	13,372

**Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$
[W]****468,022****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.110**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
39,96	-15	20	3,5	5,5944

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	1,902

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**66,573**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.111**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	18,056	0,2073	0,05	0,2573	1	4,6458088

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**4,646****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
PDL1	Podlaha nad suterénem	4,84	0,343	0,1429	0,23716

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$	0,1429
--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,237**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **4,883**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	4,883

**Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$
[W]****170,904****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.110**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
10,14	-15	20	3,5	1,4196

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
0	0,02	1	35	0,483

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**16,893****Celkové tepelné ztráty 1. nadzemního podlaží****5133,182 W**

Výpočet tepelných ztrát pro 2.NP řešeného objektu**Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.201*****Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí***

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	2,56	0,2073	0,05	0,2573	1	0,658688

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**0,658688*****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu***

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
ST1	Strop nad 2.NP	44,13	0,155	0,1429	0,977
SN2	Stěna k výt. šachtě	6,56	6,00	0,1429	5,623
DN2	Dveře do výtahu	2,4	2,00	0,1429	0,686

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$		0,1429
--	--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**7,286**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **7,944**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	7,944

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]**278,055*****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.201***

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
177,004	-15	20	3,5	37,17084

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
2	0,03	1	35	12,638

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**442,333**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.202**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	22,398	0,2073	0,05	0,2573	1	5,7630054
OZ1	Okno	5,25	1,2	0,1	1,3	1	6,825

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**12,588****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
ST1	Strop nad 2.NP	44,13	0,155	0,1429	0,977
SN2	Stěna k výt. šachtě	6,88	6,00	0,1429	5,897
DN2	Dveře do výtahu	2,4	2,00	0,1429	0,686
SN3	Stěna k výt. šachtě	6,72	0,31	0,1429	0,298

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$		0,1429
--	--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**7,560**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **20,148**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	20,148

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]**705,181****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.202**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
75,27	-15	20	3,5	15,8067

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
2	0,03	1	35	5,374

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**188,100**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.203**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	20,152	0,2073	0,05	0,2573	1	5,1851096
OZ1	Okno	3	1,2	0,1	1,3	1	3,9

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**9,085****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
ST1	Strop nad 2.NP	14,275	0,155	0,1429	0,316

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$		0,1429
--	--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,316**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **9,401**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	9,401

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]**329,042****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.203**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
42,75	-15	20	3,5	5,985

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	2,035

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**71,222**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.204**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	9,928	0,2073	0,05	0,2573	1	2,5544744
OZ1	Okno	3	1,2	0,2	1,4	1	4,2

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**6,734****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
ST1	Strop nad 2.NP	19,78	0,155	0,1429	0,438

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$	0,1429
--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,438**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **7,192**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	7,192

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{v,i}$ [W]**251,736****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.204**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
59,19	-15	20	3,5	8,2866

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	2,817

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**98,611**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.205**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	31,228	0,2073	0,05	0,2573	1	8,0349644
OZ1	Okno	10,5	1,2	0,1	1,3	1	13,65

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**21,685****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
ST1	Strop nad 2.NP	39,737	0,155	0,1429	0,880

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$	0,1429
--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,880**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **22,565**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	22,565

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]**789,770****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.205**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
119,13	-15	20	3,5	25,0173

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
4	0,03	1	35	8,506

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**297,706**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.206**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	7,2888	0,2073	0,05	0,2573	1	1,87540824
OZ1	Okno	0,5	1,2	0,3	1,5	1	0,75

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**2,625****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
ST1	Strop nad 2.NP	17,11	0,155	0,1429	0,379

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$	0,1429
--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,379**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **3,004**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	3,004

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{v,i}$ [W]**105,150****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.206**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
51,09	-15	20	3,5	7,1526

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	2,432

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**85,116**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.207**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	26,5016	0,2073	0,05	0,2573	1	6,81886168
OZ1	Okno	0,5	1,2	0,1	1,3	1	0,65

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum k A_k \cdot E_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**7,469****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
ST1	Strop nad 2.NP	14,527	0,155	0,1429	0,322

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$	0,1429
--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,322**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **7,791**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	7,791

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{v,i}$ [W]**272,669****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.207**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
39,96	-15	20	3,5	5,5944

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ε	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	1,902

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**66,573**

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č.208**Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí**

Stavební konstrukce

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	15,04	0,2073	0,05	0,2573	1	3,869792

Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{t,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)**4,470****Tepelné ztráty do prostorů vytápěných na jinou teplotu**

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
ST1	Strop nad 2.NP	4,836	0,155	0,1429	0,107

$f_{i1} = (\theta_{int,i1} - \theta_{int,i2}) / (\theta_{int,i} - \theta_e)$		0,1429
--	--	--------

Celková měrná tepelná ztráta do prostorů vyt. na jinou teplotu $H_{t,ij} = (\sum_k A_k \cdot U_k) \cdot f_{ij}$ (W/K)**0,107**Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{t,i} = H_{t,ie} + H_{t,iue} + H_{t,ij} + H_{t,ig}$ **4,577**

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{t,i}$
20	-15	35	4,577

Návrhová ztráta prostupem $\theta_{t,i}$ [W]**160,191****Tepelná ztráta větráním - infiltrací obvodovým pláštěm pro místnost č.208**

Objem místnosti	Výpočtová venkovní teplota	Výpočtová vnitřní teplota	Intenzita výměny vzduchu	Množství vzduchu infiltrací
V_i [m ³]	θ_e [°C]	$\theta_{int,i}$ [°C]	n_{50} (h ⁻¹)	$V_{inf,i}$ [m ³ /h]
10,14	-15	20	3,5	1,4196

Počet nechrán. otvorů	Činitel zaclonění e	Výškový korekční činitel ϵ	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Součinitel návrhové tep. ztráty $H_{v,i}$
1	0,02	1	35	0,483

Návrhová tepelná ztráta infiltrací $\theta_{v,i}$ [W]**16,893****Celkové tepelné ztráty 2. nadzemního podlaží****4158,346 W**

B.2.3 - VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE*Určení doby výpočtu tepelné zátěže***Tepelné zisky okny**

Místnost č.101

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Jižní fasáda</i>	$I_{Dj}=A_v \cdot I_{0j}$	1035	1507,5	1840,5	1957,5	1840,5	1507,5	1035	576	351

Místnost č.102

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Jihovýchodní fasáda</i>	$I_{Djv}=A_v \cdot I_{0jv}$	4507,02	4462,92	3854,34	2787,12	1631,7	1146,6	1031,94	882	687,96

Místnost č.103

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Jihozápadní fasáda</i>	$I_{Djz}=A_v \cdot I_{0jz}$	197	219,375	312,1875	533,25	737,4375	853,875	862,3125	762,75	565,3125

Místnost č.104

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Západní fasáda</i>	$I_{Dz}=A_v \cdot I_{0z}$	395	439	469,125	475,875	783	1 313	1704,375	1819,125	1623,375

Místnost č.105

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Západní fasáda</i>	$I_{Dz}=A_v \cdot I_{0z}$	351	390	417	423	696	1167	1515	1617	1443
<i>Severní fasáda</i>	$I_{Ds}=A_v \cdot I_{0s}$	394,875	438,75	469,125	475,875	469,125	438,75	394,875	337,5	270

Místnost č.106

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Jižní fasáda</i>	$I_{Dj}=A_v \cdot I_{0j}$	690	1005	1227	1305	1227	1005	690	384	234

Místnost č.107

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Jižní fasáda</i>	$I_{Dj}=A_v \cdot I_{0j}$	690	1005	1227	1305	1227	1005	690	384	234

Místnost č.108

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Východní fasáda</i>	$I_{Dv}=A_v \cdot I_{0v}$	1136,25	875,25	522	317,25	312,75	292,5	263,25	225	175,5

Místnost č.109

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Východní fasáda</i>	$I_{Dv}=A_v \cdot I_{0v}$	252,5	194,5	116	70,5	69,5	65	58,5	50	39

Místnost č.110

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Severní fasáda</i>	$I_{Ds}=A_v \cdot I_{0s}$	58,5	65	69,5	70,5	69,5	65	58,5	50	40

<i>SUMA</i>		9 707	10 602	10 524	9 721	9 064	8 859	8 304	7 087	5 663
-------------	--	-------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Místnost č.201

okno do schodišťové prostoru posouzeno v místnosti č.102

Místnost č.202

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Západní fasáda</i>	$I_{Dz}=A_v \cdot I_{0z}$	263,25	292,5	312,75	317,25	522	875,25	1136,25	1212,75	1082,25
<i>Severní fasáda</i>	$I_{Ds}=A_v \cdot I_{0s}$	351	390	417	423	417	390	351	300	240

Místnost č.203

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Západní fasáda</i>	$I_{Dz}=A_v \cdot I_{0z}$	351	390	417	423	696	1 167	1515	1617	1443

Místnost č.204

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Jižní fasáda</i>	$I_{Dj}=A_v \cdot I_{0j}$	690	1005	1227	1305	1227	1005	690	384	234

Místnost č.205

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Jižní fasáda</i>	$I_{Dj}=A_v \cdot I_{0j}$	1380	2010	2454	2610	2454	2010	1380	768	468
<i>Východní fasáda</i>	$I_{Dv}=A_v \cdot I_{0v}$	2272,5	1750,5	1044	634,5	625,5	585	526,5	450	351

Místnost č.206

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Východní fasáda</i>	$I_{Dv}=A_v \cdot I_{0v}$	252,5	194,5	116	70,5	69,5	65	58,5	50	39

Místnost č.207

	čas	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Severní fasáda</i>	$I_{Ds}=A_v \cdot I_{0s}$	58,5	65	69,5	70,5	69,5	65	58,5	50	40

SUMA		5 619	6 098	6 057	5 854	6 081	6 162	5 716	4 832	3 897
-------------	--	-------	--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Výpočet tepelné zátěže se bude posuzovat pro 10.hod.

Výpočet tepelné zátěže pro jednotlivé místnosti - 1.NP**Místnost č. 1.01 - Zádveří**

$\gamma=$	180 °	$c=$	0,15 m	$l_a=$	1,68 m	Počet oken:	1 ks
$h=$	44	$d=$	0,15 m	$l_b=$	1,93 m	$S_{OK}=$	4,5 m ²
$\alpha=$	131 °	$f,g=$	0,16 m	$l_o=$	335 W.m ⁻²	$U_o=$	1,2 ¹ W.m ⁻² .K
				$l_{o\ dif}=$	130 W.m ⁻²	$t_i=$	25 °C
$e_1=$	0,173 m			$s=$	0,42	$t_e=$	30 °C
$e_2=$	0,000 m			reflexní fólie světlá			

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS}=$	3,485 m ²
-----------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR}=$	472,205 W	472,20 W
-----------	-----------	----------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekci

$Q_{OK}=$	27 W	27,00 W
-----------	------	---------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o=$	499,20 W
--------	----------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s=$	9,124 W
--------	---------

$\delta=$	0,45 m
$m=$	0,1307
$\psi=$	13,9 h
$t_{r\psi}=$	24,8 °C

$U_s=$	0,2073 ¹ W.m ⁻² .K
$t_{rm}=$	29,6 °C
$S=$	11,08 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV}=$	0 W
-----------	-----

$Q_E=$	0 W
--------	-----

$S_s=$	0 m ²
$P_s=$	20 W.m ⁻²
$c_1, c_2=$	1

$c_1=$	0,8
$c_3=$	1
$\Sigma P=$	0 W

Produkce tepla od lidí

$Q_l=$	0 W
	0 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q=$	508,33 W
-------------	----------

Vodní zisky:

$Q_v=$	0 g/h
$M_w=$	0,0000 g/s

Místnost č. 1.02 - Hala

$\gamma =$	150 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	2,8 m	Počet oken:	1 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	0,25 m	$S_{OK} =$	1,32 m ²
$\alpha =$	131 °	$f_{g} =$	0,1 m	$l_o =$	506 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 ¹ W.m ⁻² .K
				$l_{o\ dif} =$	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_1 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
$e_2 =$	0,000 m			reflexní fólie světlá			

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	1,015 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	200,005 W	200,00 W
------------	-----------	----------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	7,92 W	7,92 W
------------	--------	--------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	207,92 W
---------	----------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	6,652 W
---------	---------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 ¹ W.m ⁻² .K
$t_{rm} =$	30,2 °C
$S =$	7,14 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	838,65 W
------------	----------

$Q_E =$	0 W
---------	-----

$S_s =$	55,91 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	0 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	272,8 W
	4 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	1326,03 W
--------------	-----------

Vodní zisky:

$Q_v =$	428 g/h
$M_w =$	0,1189 g/s

Místnost č. 1.03 - Šatna uklízeček

$\gamma =$	210 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	2,01 m	Počet oken:	1 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	0,51 m	$S_{OK} =$	1,69 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,12 m	$l_o =$	130 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
				$l_{o, dif} =$	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_1 =$	0,772 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
$e_2 =$	0,000 m			reflexní fólie světlá			

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	0,856 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	85,129 W	85,13 W
------------	----------	---------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	10,125 W	10,13 W
------------	----------	---------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	95,25 W
---------	---------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	18,200 W
---------	----------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	30,2 °C
$S =$	19,5355 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	838,65 W
------------	----------

$Q_E =$	0 W
---------	-----

$S_s =$	55,91 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	0 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	272,8 W
	4 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	1224,90 W
--------------	-----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	428 g/h
$M_w =$	0,1189 g/s

Místnost č. 1.04 - Matrika

$\gamma =$	270 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	2,01 m	Počet oken:	1 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	1,26 m	$S_{OK} =$	3,38 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,12 m	$l_o =$	130 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
				$l_{o, dif} =$	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_1 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
$e_2 =$	0,000 m			reflexní fólie světlá			

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	0,000 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	0,000 W	0,00 W
------------	---------	--------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	20,25 W	20,25 W
------------	---------	---------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	20,25 W
---------	---------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	6,792 W
---------	---------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	29,7 °C
$S =$	8,0706 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	0 W
------------	-----

$Q_E =$	280 W
---------	-------

$S_s =$	0 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	350 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	136,4 W
	2 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	443,44 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	214 g/h
$M_w =$	0,0594 g/s

Místnost č. 1.05 - Stavební úřad

$\gamma =$	270 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	3,26 m	Počet oken:	2 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	1,26 m	$S_{OK} =$	5,25 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,12 m	$l_o =$	130 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
				$l_{o, dif} =$	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_1 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
$e_2 =$	0,000 m			reflexní fólie světlá			

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	0,000 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	0,000 W	0,00 W
pro všechna okna		

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	31,5 W	63,00 W
pro všechna okna		

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	63,00 W
---------	---------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	13,572 W
---------	----------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	27,8 °C
$S =$	27,1906 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	0 W
------------	-----

$Q_E =$	280 W
---------	-------

$S_s =$	0 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	350 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	136,4 W
	2 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	492,97 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	214 g/h
$M_w =$	0,0594 g/s

Místnost č. 1.06 - Kulturní referent

$\gamma =$	180 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	1,76 m	Počet oken:	1 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	1,26 m	$S_{OK} =$	3 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,12 m	$l_o =$	335 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
				$l_{o, dif} =$	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_1 =$	0,173 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
$e_2 =$	0,000 m			reflexní fólie světlá			

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	2,356 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	316,946 W	316,95 W
------------	-----------	----------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	18 W	18,00 W
------------	------	---------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	334,95 W
---------	----------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	9,899 W
---------	---------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	29,6 °C
$S =$	12,02 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	0 W
------------	-----

$Q_E =$	280 W
---------	-------

$S_s =$	0 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	350 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	136,4 W
	2 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	761,24 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	214 g/h
$M_w =$	0,0594 g/s

Místnost č. 1.07 - Správce sítě

$\gamma =$	180 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	1,76 m	Počet oken:	1 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	1,26 m	$S_{OK} =$	3 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,12 m	$l_o =$	335 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
				$l_{o, dif} =$	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_1 =$	0,173 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
$e_2 =$	0,000 m			reflexní fólie světlá			

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	2,356 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	316,946 W	316,95 W
------------	-----------	----------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	18 W	18,00 W
------------	------	---------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	334,95 W
---------	----------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	22,016 W
---------	----------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	29,6 °C
$S =$	26,735 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	0 W
------------	-----

$Q_E =$	440 W
---------	-------

$S_s =$	0 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	550 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	68,2 W
	1 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	865,16 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	107 g/h
$M_w =$	0,0297 g/s

Místnost č. 1.08 - Technická místnost

y=	90 °	c=	0,15 m	l _a =	1,26 m	Počet oken:	1 ks
h=	44	d=	0,15 m	l _b =	1,26 m	S _{OK} =	2,25 m ²
α=	131 °	f,g=	0,12 m	l _o =	389 W.m ⁻²	U _o =	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
				l _o dif=	130 W.m ⁻²	t _i =	25 °C
				s=	0,42	t _e =	30 °C
e ₁ =	0,130 m			reflexní fólie světlá			
e ₂ =	0,000 m						

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	1,724 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	268,175 W	268,18 W
------------	-----------	----------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	13,5 W	13,50 W
------------	--------	---------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	281,68 W
---------	----------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	5,541 W
---------	---------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	29,7 °C
$S =$	6,585 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	0 W
------------	-----

$Q_E =$	160 W
---------	-------

$S_s =$	0 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	200 W

Produkce tepla od lidí

$Q_l =$	136,4 W
	2 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	583,62 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	214 g/h
$M_w =$	0,0594 g/s

Místnost č. 1.09 - WC ženy

$\gamma =$	90 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	0,76 m	Počet oken:	1 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	0,26 m	$S_{OK} =$	0,5 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,12 m	$l_o =$	389 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
				l_o			
$e_1 =$	0,130 m			l_o	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_2 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
					reflexní fólie světlá		

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	0,285 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	51,305 W	51,31 W
------------	----------	---------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekci

$Q_{OK} =$	3 W	3,00 W
------------	-----	--------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	54,31 W
---------	---------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	7,734 W
---------	---------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	29,7 °C
$S =$	9,19 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	135,45 W
------------	----------

$Q_E =$	0 W
---------	-----

$S_s =$	9,03 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	0 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	68,2 W
	1 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	265,69 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	107 g/h
$M_w =$	0,0297 g/s

Místnost č. 1.10 - WC muži

$\gamma =$	0 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	0,76 m	Počet oken:	1 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	0,26 m	$S_{OK} =$	0,5 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,12 m	$l_o =$	130 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
$e_1 =$	0,000 m			l_o dif =	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_2 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
					reflexní fólie světlá		

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	0,000 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	0,000 W	0,00 W
------------	---------	--------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	3 W	3,00 W
------------	-----	--------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	3,00 W
---------	--------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	5,174 W
---------	---------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	26,2 °C
$S =$	24,542 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	135,45 W
------------	----------

$Q_E =$	0 W
---------	-----

$S_s =$	9,03 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	0 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	68,2 W
	1 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	211,82 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	107 g/h
$M_w =$	0,0297 g/s

Místnost č. 1.11 - Úklidová místnost

$\gamma =$	0 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	0,76 m	Počet oken:	0 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	0,26 m	$S_{OK} =$	0 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,12 m	$l_o =$	130 W.m ⁻²	$U_o =$	0 W.m ⁻² .K ⁻¹
$e_1 =$	0,000 m			l_o dif =	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_2 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
					reflexní fólie světlá		

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	0,000 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	0,000 W	0,00 W
------------	---------	--------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekci

$Q_{OK} =$	0 W	0,00 W
------------	-----	--------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	0,00 W
---------	--------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	5,279 W
---------	---------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	26,2 °C
$S =$	25,042 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	50,7 W
------------	--------

$Q_E =$	0 W
---------	-----

$S_s =$	3,38 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	0 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	68,2 W
	1 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	124,18 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	107 g/h
$M_w =$	0,0297 g/s

Výpočet tepelné zátěže pro jednotlivé místnosti - 2.NP**Místnost č. 201 - Chodba**

γ=	150 °	c=	0,15 m	l _a =	2,68 m	Počet oken:	1 ks
h=	44	d=	0,15 m	l _b =	2,18 m	S _{OK} =	7,5 m ²
α=	131 °	f,g=	0,16 m	l _o =	506 W.m ⁻²	U _o =	1,2 W.m ⁻² .K ¹
				l _{o dif} =	130 W.m ⁻²	t _i =	25 °C
				s=	0,42	t _e =	30 °C
				reflexní fólie světlá			
e ₁ =	0,000 m						
e ₂ =	0,000 m						

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	6,646 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	1247,125 W	1247,12 W
------------	------------	-----------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekci

$Q_{OK} =$	45 W	45,00 W
------------	------	---------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	1292,12 W
---------	-----------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	14,468 W
---------	----------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r,\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ¹
$t_{rm} =$	30,2 °C
$S =$	15,53 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	346,65 W
------------	----------

$Q_E =$	0 W
---------	-----

$S_s =$	23,11 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	0 W

Produkce tepla od lidí

$Q_l =$	136,4 W
	2 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	1789,64 W
--------------	-----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	214 g/h
$M_w =$	0,0594 g/s

Místnost č. 202 - Sekretariát, účetní

$\gamma =$	270 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	1,68 m	Počet oken:	2 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	1,18 m	$S_{OK} =$	5,25 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,16 m	$l_o =$	130 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
$e_1 =$	0,000 m			l_o dif =	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_2 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
					reflexní fólie světlá		

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	0,000 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	0,000 W	0,00 W
------------	---------	--------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	31,5 W	63,00 W
------------	--------	---------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	63,00 W
---------	---------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	18,838 W
---------	----------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	29,6 °C
$S =$	22,875 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	265,6 W
------------	---------

$Q_E =$	560 W
---------	-------

$S_s =$	13,28 m ²
$P_s =$	20 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	700 W

Produkce tepla od lidí

$Q_l =$	136,4 W
	2 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	1043,84 W
--------------	-----------

Vodní zisky:

$Q_v =$	214 g/h
$M_w =$	0,0594 g/s

Místnost č. 203 - Starosta

$\gamma =$	270 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	1,68 m	Počet oken:	1 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	1,18 m	$S_{OK} =$	3 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,16 m	$l_o =$	130 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
$e_1 =$	0,000 m			l_o dif =	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_2 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
					reflexní fólie světlá		

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	0,000 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	0,000 W	0,00 W
------------	---------	--------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	18 W	18,00 W
------------	------	---------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	18,00 W
---------	---------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	16,536 W
---------	----------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	29,7 °C
$S =$	19,65 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	170,8 W
------------	---------

$Q_E =$	280 W
---------	-------

$S_s =$	8,54 m ²
$P_s =$	20 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	350 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	136,4 W
	2 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	621,74 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	214 g/h
$M_w =$	0,0594 g/s

Místnost č. 204 - Místostarosta

$\gamma =$	180 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	1,68 m	Počet oken:	1 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	1,18 m	$S_{OK} =$	3 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,16 m	$l_o =$	335 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
$e_1 =$	0,173 m			l_o dif =	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_2 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
					reflexní fólie světlá		

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	2,234 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	309,023 W	309,02 W
------------	-----------	----------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	18 W	18,00 W
------------	------	---------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	327,02 W
---------	----------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	8,647 W
---------	---------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	29,6 °C
$S =$	10,5 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	187 W
------------	-------

$Q_E =$	280 W
---------	-------

$S_s =$	9,35 m ²
$P_s =$	20 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	350 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	68,2 W
	1 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	870,87 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	107 g/h
$M_w =$	0,0297 g/s

Místnost č. 205 - Zasedací místnost

$\gamma =$	180 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	1,68 m	Počet oken:	4 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	1,18 m	$S_{OK} =$	12 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,16 m	$l_o =$	362 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
				l_o			
$e_1 =$	0,173 m			l_o	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_2 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
					reflexní fólie světlá		

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	2,234 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	821,960 W	3287,84 W
------------	-----------	-----------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	72 W	288,00 W
------------	------	----------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	3575,84 W
---------	-----------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	117,385 W
---------	-----------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	30,2 °C
$S =$	126 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	187 W
------------	-------

$Q_E =$	1200 W
---------	--------

$S_s =$	9,35 m ²
$P_s =$	20 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	1500 W

Produkce tepla od lidí

$Q_l =$	682 W
	10 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	5762,23 W
--------------	-----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	1070 g/h
$M_w =$	0,2972 g/s

Místnost č. 206 - WC ženy

$\gamma =$	90 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	0,76 m	Počet oken:	1 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	0,26 m	$S_{OK} =$	0,5 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,12 m	$l_o =$	389 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
$e_1 =$	0,130 m			l_o		$t_i =$	25 °C
$e_2 =$	0,000 m			$_{dif} =$	130 W.m ⁻²	$t_e =$	30 °C
				$s =$	0,42		
					reflexní fólie světlá		

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	0,285 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	51,305 W	51,31 W
------------	----------	---------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekcí

$Q_{OK} =$	3 W	3,00 W
------------	-----	--------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	54,31 W
---------	---------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	7,734 W
---------	---------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	29,7 °C
$S =$	9,19 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	135,45 W
------------	----------

$Q_E =$	0 W
---------	-----

$S_s =$	9,03 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	0 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	68,2 W
	1 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	265,69 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	107 g/h
$M_w =$	0,0297 g/s

Místnost č. 207 - WC muži

$\gamma =$	0 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	0,76 m	Počet oken:	1 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	0,26 m	$S_{OK} =$	0,5 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,12 m	$l_o =$	130 W.m ⁻²	$U_o =$	1,2 W.m ⁻² .K ⁻¹
$e_1 =$	0,000 m			l_o dif =	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_2 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
					reflexní fólie světlá		

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	0,000 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	0,000 W	0,00 W
------------	---------	--------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekci

$Q_{OK} =$	3 W	3,00 W
------------	-----	--------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	3,00 W
---------	--------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	5,174 W
---------	---------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	26,2 °C
$S =$	24,542 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	135,45 W
------------	----------

$Q_E =$	0 W
---------	-----

$S_s =$	9,03 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	0 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	68,2 W
	1 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	211,82 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	107 g/h
$M_w =$	0,0297 g/s

Místnost č. 208 - Úklidová místnost

$\gamma =$	0 °	$c =$	0,15 m	$l_a =$	0,76 m	Počet oken:	0 ks
$h =$	44	$d =$	0,15 m	$l_b =$	0,26 m	$S_{OK} =$	0 m ²
$\alpha =$	131 °	$f, g =$	0,12 m	$l_o =$	130 W.m ⁻²	$U_o =$	0 W.m ⁻² .K ⁻¹
$e_1 =$	0,000 m			l_o dif =	130 W.m ⁻²	$t_i =$	25 °C
$e_2 =$	0,000 m			$s =$	0,42	$t_e =$	30 °C
					reflexní fólie světlá		

Osluněná část okna (1 okno)

$S_{OS} =$	0,000 m ²
------------	----------------------

Tepelný zisk sluneční radiací pro jedno okno

$Q_{OR} =$	0,000 W	0,00 W
------------	---------	--------

pro všechna okna

Tepelné zisky oken konvekci

$Q_{OK} =$	0 W	0,00 W
------------	-----	--------

pro všechna okna

Celková tepelná zátěž okny

$Q_o =$	0,00 W
---------	--------

Tepelná zátěž vnějších stěn

$Q_s =$	5,279 W
---------	---------

$\delta =$	0,45 m
$m =$	0,1307
$\psi =$	13,9 h
$t_{r\psi} =$	24,8 °C

$U_s =$	0,2073 W.m ⁻² .K ⁻¹
$t_{rm} =$	26,2 °C
$S =$	25,042 m ²

Tepelná produkce svítidel a přístrojů

$Q_{SV} =$	50,7 W
------------	--------

$Q_E =$	0 W
---------	-----

$S_s =$	3,38 m ²
$P_s =$	15 W.m ⁻²
$c_1, c_2 =$	1

$c_1 =$	0,8
$c_3 =$	1
$\Sigma P =$	0 W

Produkce tepla od lidí

$Q_i =$	68,2 W
	1 osob(y)

Celková tepelná zátěž místnosti

$\Sigma Q =$	124,18 W
--------------	----------

Vodní zisky:

$Q_i =$	107 g/h
$M_w =$	0,0297 g/s

Tepelná zátěž střešní (resp. stropní) konstrukcí

S_s	zastřešená plocha	222,67 m ²
U_s	součinitel prostupu tepla střechy	0,155 W/m ² .K
Q_s	tepelná zátěž na m ²	
	$Q_s = U_s \cdot ((t_{rm} - t_i) + m \cdot (t_{r\psi} - t_{rm})) =$ prům. rovnocenná slun. tep. za 24 hod.	0,639 W/m²
t_{rm}	hod.	30,2 °C
$t_{r\psi}$	rovnocenná slun. tep. o ψ hod dříve	29,1 °C
m	součinitel zmenšení tep. kolísání	
	$m = (1 + 7,6d) / (2500^d) =$	0,0701 -
d	tloušťka konstrukce	0,55 m
ψ	fázové posunutí tep. kmitů	
	$\psi = 32d - 0,5 =$	17,1 h

Celková tepelná zátěž střechou pro 2.NP	142,2984 W
--	-------------------

Celková tepelná zátěž pro 2.NP	10210,57 W
---------------------------------------	-------------------

Celková tepelná zátěž pro 1.NP	6807,39 W
---------------------------------------	------------------

B.3 PRŮTOKY VZDUCHU

B.3.1 VÝPOČET POTŘEBY VZDUCHU PRO JEDNOTLIVÉ MÍSTNOSTI

1.NP

Ozn.	Popis	Počet osob	Zařizovací předměty (umyvadla, kabiny, pisoáry, výlevky, šatní skříňky)	Potřeba vzduchu [m ³ /h]	Min. výměna vzduchu - 2n/h [m ³ /h]	Přívod	Počet distribučních prvků [ks]	Přívod (odvod) [m ³ /h]	Pro 1 prvek [m ³ /h]
101	Zadveři	0		0	38,1		0	-	-
102	Hala	0		0	335,5		0	-	-
103	Šatna uklízeček	0					1	144,7	144,7
104	Kancelář - Matrika	2		70	45,7		1	174,7	174,7
105	Kancelář - Stavební úřad	2		100	62,2		1	174,7	174,7
106	Kancelář - Kulturní referent	2		100	79,4		1	174,7	174,7
107	Kancelář - Správce sítě	1		50	68,3		1	174,7	174,7
108	Technická místnost	0		0	29,7		1	143,0	143,0
109	WC ženy	0	2 kabiny	130	102,2		2	372,6	186,3
110	WC muži	0	kabina 2 pisoáry umyvadlo	130	79,9		2	372,6	186,3
111	Úklidová místnost	0	výlevka	50	20,3		1	171,3	171,3

Množství přiváděného vzduchu (množství odváděného vzduchu je stejné = rovnotlaký systém) je 917 m³/h.

2.NP

201	Hala	0		0	177,0		0	-	100,6
202	Kancelář - Sekretariát	3		150	150,5		2	201,14	125,3
203	Kancelář - Starosta	2		100	85,5		1	125,3	143,7
204	Kancelář - Místostarosta	1		50	118,4		1	143,7	192,0
205	Zasedací místnost	10		500	238,3		3	575,9	
206	WC ženy	0	2 kabiny	130	102,2		2	424,4	212,2
207	WC muži	0	kabina 2 pisoáry umyvadlo	130	79,9		2	424,4	212,2
208	Úklidová místnost	0	výlevka	50	20,3		1	197,2	197,2

Množství přiváděného vzduchu (množství odváděného vzduchu je stejné = rovnotlaký systém) je 1046 m³/h.

Nutná výměna vzduchu pro místnosti, ve kterých nejsou umístěny distribuční prvky, je rozpočítána na ostatní přívodní prvky v daném podlaží.

B.4 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ

B.4.1.1 Dimenzování potrubí pro 1.NP

1.NP

Dimenzování přívodního potrubí

Úsek	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Návrhová rychlost vzduchu	Průtočná plocha potrubí	Minimální průměr průtočné plochy	Rozměr potrubí	Návrhový průměr průtočné plochy	Rychlost vzduchu	Měrná tlaková ztráta - potrubí	Součet součinitelů vřazených odporů tvarovek	Tlaková ztráta místními odpory	Celková tlaková ztráta úseku
u	$V \text{ [m}^3/\text{h]}$	$L \text{ [m]}$	$v' \text{ [m/s]}$	$S \text{ [m}^2]$	$d' \text{ [m]}$	$v \times s \text{ [m]}$	$d \text{ [m]}$	$v \text{ [m/s]}$	$R \text{ [Pa/m]}$	$\xi \text{ [-]}$	$Z \text{ [Pa]}$	$Z+R \cdot L \text{ [Pa]}$
1	144,7	1,80	3,5	0,0115	0,1209	0,16x0,10	0,123	3,383	1,00	1,2	8,24	10,043
2	319,4	2,25	3,8	0,0233	0,1724	0,16x0,20	0,178	3,565	0,68	0,6	4,58	6,109
3	494,1	12,15	4,1	0,0335	0,2065	0,16x0,315	0,212	3,888	0,67	6,1	55,36	63,501
4	668,8	2,40	4,2	0,0442	0,2373	0,20x0,315	0,245	3,941	0,5	0,3	2,80	3,997
5	811,8	2,65	4,5	0,0501	0,2526	0,20x0,355	0,256	4,381	0,75	0,9	10,37	12,357
6	917,0	0,35	4,8	0,0531	0,2599	0,20x0,355	0,256	4,949	0,9	0,3	4,41	4,725
Pozn.: Tlaková ztráta posledního distribučního prvku - talířového ventilu je 13 Pa a hlučnost je <25 dB(A). Tlaková ztráta flexibilní hadice je cca 2 Pa.											Celkem: 100,732	
											115,732	

Dimenzování odvodního potrubí

Úsek	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Návrhová rychlost vzduchu	Průtočná plocha potrubí	Minimální průměr průtočné plochy	Rozměr potrubí	Návrhový průměr průtočné plochy	Rychlost vzduchu	Měrná tlaková ztráta - potrubí	Součet součinitelů vřazených odporů tvarovek	Tlaková ztráta místními odpory	Celková tlaková ztráta úseku
u	$V \text{ [m}^3/\text{h]}$	$L \text{ [m]}$	$v' \text{ [m/s]}$	$S \text{ [m}^2]$	$d' \text{ [m]}$	$v \times s \text{ [m]}$	$d \text{ [m]}$	$v \text{ [m/s]}$	$R \text{ [Pa/m]}$	$\xi \text{ [-]}$	$Z \text{ [Pa]}$	$Z+R \cdot L \text{ [Pa]}$
1	186,3	0,9	3,3	0,0157	0,14130	0,16x0,125	0,140	3,362	1,00	0,9	6,11	7,006
2	372,6	0,8	3,6	0,0288	0,19133	0,16x0,25	0,195	3,466	0,68	0,6	4,33	4,870
3	558,9	0,85	3,9	0,0398	0,22513	0,20x0,25	0,222	4,011	0,67	0,6	5,79	6,364
4	745,2	0,5	4,4	0,0470	0,24475	0,20x0,315	0,245	4,391	0,5	0,6	6,94	7,194
5	917,0	0,5	4,7	0,0542	0,26269	0,20x0,40	0,267	4,549	0,75	0,6	7,45	7,830
Pozn.: Tlaková ztráta jednoho distribučního prvku - talířového ventilu je 15 Pa a hlučnost je <25 dB(A). Tlaková ztráta flexibilní hadice je cca 2 Pa.											Celkem: 33,263	
											50,263	

B.4.1.2 Dimenzování potrubí pro 2.NP

2.NP

Dimenzování přívodního potrubí

Úsek	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Návrhová rychlost vzduchu	Průtočná plocha potrubí	Minimální průměr průtočné plochy	Rozměr potrubí	Návrhový průměr průtočné plochy	Rychlost vzduchu	Měrná tlaková ztráta - potrubí	Součet součinitelů vřazených odporů tvarovek	Tlaková ztráta místními odpory	Celková tlaková ztráta úseku
u	$V [m^3/h]$	$L [m]$	$v' [m/s]$	$S [m^2]$	$d' [m]$	$v \times š [m]$	$d [m]$	$v [m/s]$	$R [Pa/m]$	$\xi [-]$	$Z [Pa]$	$Z+R \cdot L [Pa]$
1	100,6	2,00	3,1	0,0090	0,10713	0,125x0,10	0,111	2,888	1,00	1,2	6,01	8,007
2	201,2	2,56	3,3	0,0169	0,14685	0,125x0,18	0,148	3,249	0,67	0,6	3,80	5,517
3	326,5	3,73	3,5	0,0259	0,18164	0,18x0,18	0,18	3,564	0,67	1,2	9,15	11,650
4	470,2	8,25	3,8	0,0344	0,20920	0,18x0,25	0,209	3,807	0,67	0,6	5,22	10,748
5	662,2	3,41	4,0	0,0460	0,24197	0,225x0,25	0,237	4,170	0,67	1,2	12,52	14,809
6	854,2	2,65	4,2	0,0565	0,26820	0,225x0,315	0,263	4,368	0,60	0,6	6,87	8,461
7	1047,0	0,40	4,5	0,0646	0,28686	0,225x0,400	0,288	4,464	0,67	1,2	14,36	14,626
											Celkem:	73,817
												88,817

Tlaková ztráta posledního distribučního prvku - talířového ventilu je 14 Pa a hlučnost je <25 dB(A).

Tlaková ztráta flexibilní hadice je cca 1 Pa.

Dimenzování odvodního potrubí

Úsek	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Návrhová rychlost vzduchu	Průtočná plocha potrubí	Minimální průměr průtočné plochy	Rozměr potrubí	Návrhový průměr průtočné plochy	Rychlost vzduchu	Měrná tlaková ztráta - potrubí	Součet součinitelů vřazených odporů tvarovek	Tlaková ztráta místními odpory	Celková tlaková ztráta úseku
u	$V [m^3/h]$	$L [m]$	$v' [m/s]$	$S [m^2]$	$d' [m]$	$v \times š [m]$	$d [m]$	$v [m/s]$	$R [Pa/m]$	$\xi [-]$	$Z [Pa]$	$Z+R \cdot L [Pa]$
1	212,2	0,9	3,3	0,0179	0,15081	0,16x0,16	0,160	2,932	1,00	0,9	4,64	5,543
2	424,4	0,8	3,6	0,0327	0,20419	0,16x0,28	0,204	3,607	0,67	0,6	4,69	5,222
3	636,6	0,85	4,1	0,0431	0,23434	0,20x0,28	0,233	4,147	0,84	0,6	6,20	6,909
4	848,8	0,5	4,4	0,0536	0,26120	0,20x0,400	0,267	4,211	0,5	0,6	6,39	6,637
5	1047,0	0,5	4,7	0,0619	0,28069	0,225x0,400	0,288	4,464	0,67	0,6	7,18	7,514
											Celkem:	31,825
												46,825

Pozn.:

Tlaková ztráta jednoho distribučního prvku - talířového ventilu je 13 Pa a hlučnost je <25 dB(A).

Tlaková ztráta flexibilní hadice je cca 2 Pa.

B.4.2.1 Návrh distribučních prvků pro 1.NP

1.NP

Přívod

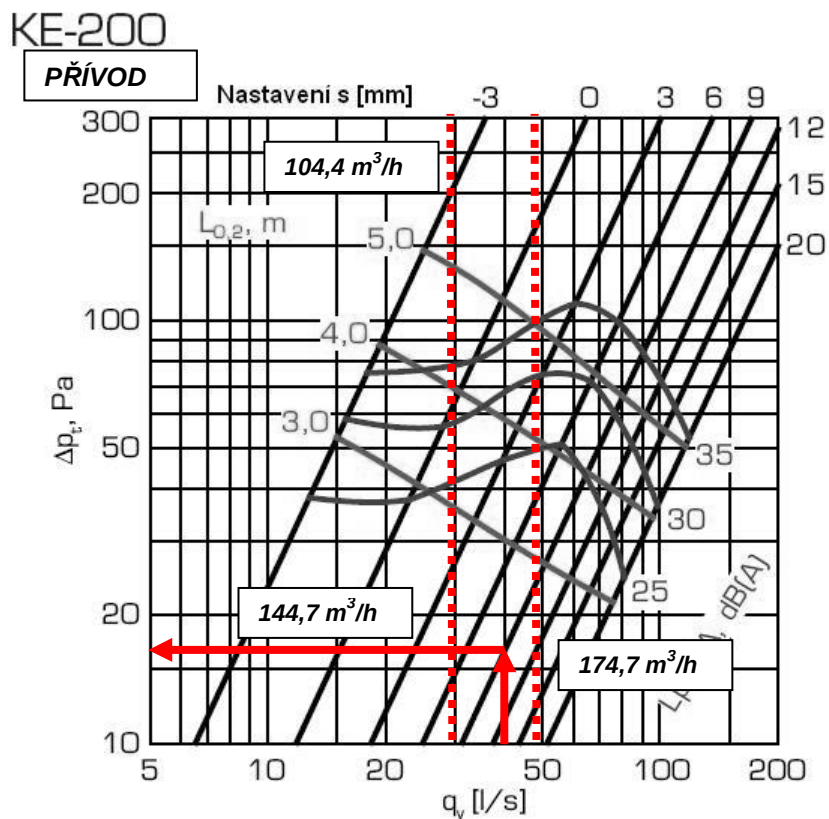
Průtok: 144,7 m³/h

Návrh pro nejvzdálenější distr. prvek od VZT jednotky. *Návrh: KE 200 talířový ventil přívodní kovový*

Tlaková ztráta 13 Pa, hlučnost <25dB(A).

Graf pro přívodní talířové ventily

(zdroj: <http://www.elektrodesign.cz/web/cs/product/ke-200-talirovy-ventil-privodni-kovovy>)



Nastavení přívodních ventilů pro 1.NP

Ozn.	Průtok [m ³]	Požadované 'škrcení' [Pa]	Nastavení s [mm]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta flexibilní hadice [Pa]	Celková ztráta [Pa]
1.TV	144,7	-	9	13	2	-
2.TV	174,7	25,043	9	24	2,7	26,7
3.TV	174,7	31,152	8	29	3,5	32,5
4.TV	174,7	94,653	2	95	0,4	95,4
5.TV	143,0	98,650	1	96	2,5	98,5
6.TV	104,4	111,007	-1	107	3	110

1.NP**Odvod**

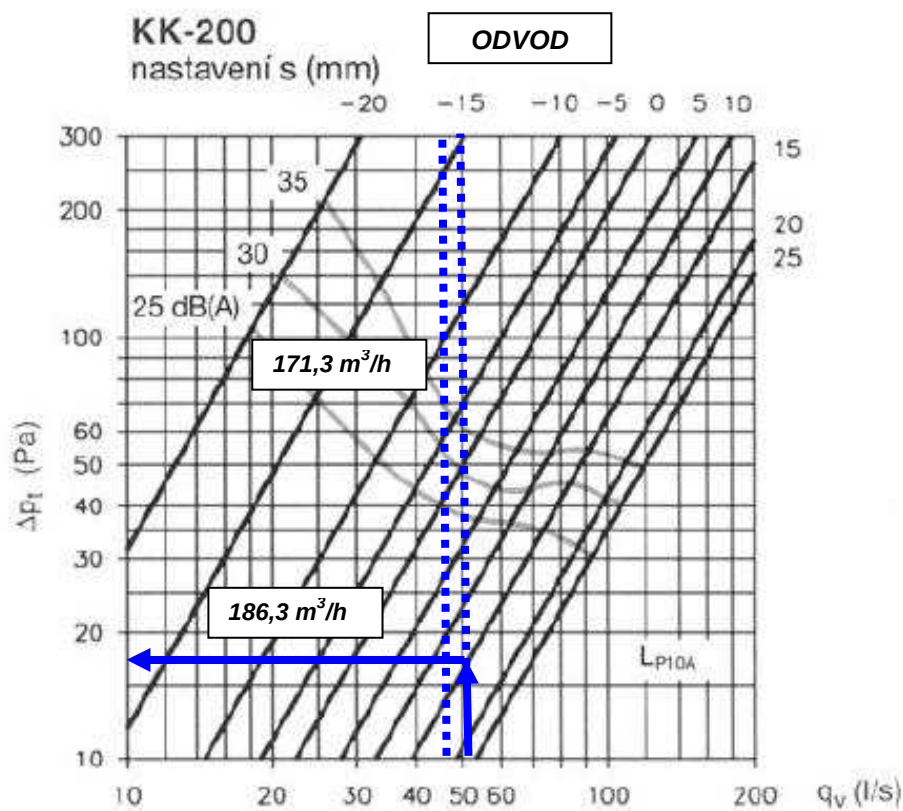
Průtok: 186,3 m³/h

Návrh pro nejvzdálenější distr. prvek od VZT jednotky. *Návrh: KK 200 talířový ventil odvodní kovový*

Tlaková ztráta 15 Pa, hlučnost <25dB(A).

Graf pro odvodní talířové ventily

(zdroj: <http://www.elektrodesign.cz/web/cs/product/kso-200-talirovy-ventil-odvodni-kovovy>)

**Nastavení odvodních ventilů pro 1.NP**

Ozn.	Průtok [m ³]	Požadované 'škrcení' [Pa]	Nastavení s [mm]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta flexibilní hadice [Pa]	Celková ztráta [Pa]
1.TV	186,3	-	15	15	2	-
2.TV	186,3	24,006	11	21	3	24
3.TV	186,3	28,876	8	28	1	29
4.TV	186,3	35,24	6	33	3	36
5.TV	171,3	42,434	0	40	2	42

B.4.2.2 Návrh distribučních prvků pro 2.NP

2.NP

Přívod

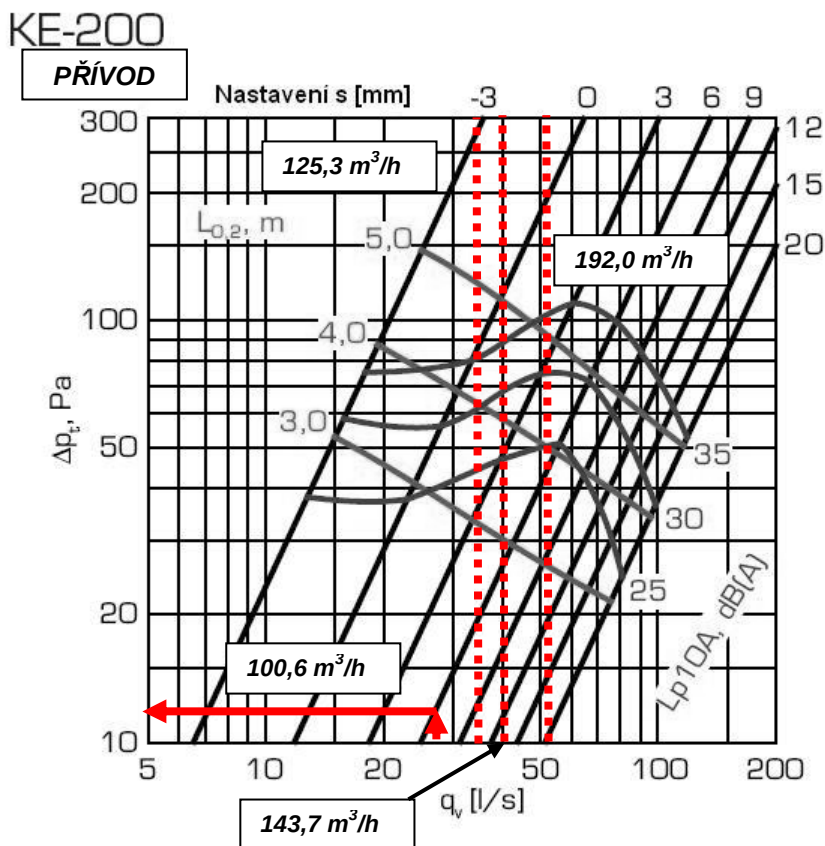
Průtok: 100,6 m³/h

Návrh pro nejvzdálenější distr. prvek od VZT jednotky. *Návrh: KE 200 talířový ventil přívodní kovový*

Tlaková ztráta 13 Pa, hlučnost <25dB(A).

Graf pro přívodní talířové ventily

(zdroj: <http://www.elektrodesign.cz/web/cs/product/ke-200-talirovy-ventil-privodni-kovovy>)



Nastavení přívodních ventilů pro 2.NP

Ozn.	Průtok [m³]	Požadované 'škrcení' [Pa]	Nastavení s [mm]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta flexibilní hadice [Pa]	Celková ztráta [Pa]
1.TV	100,6	-	6	14	1	-
2.TV	100,6	23,007	3	21	1,5	22,5
3.TV	125,3	28,524	5	25	1,5	26,5
4.TV	143,7	40,174	5	37	2	39
5.TV	192,0	50,922	5,5	50	2	52
6.TV	192,0	65,731	4,5	62	2	64
7.TV	192,0	74,192	3,5	74	1	75

2.NP**Odvod**

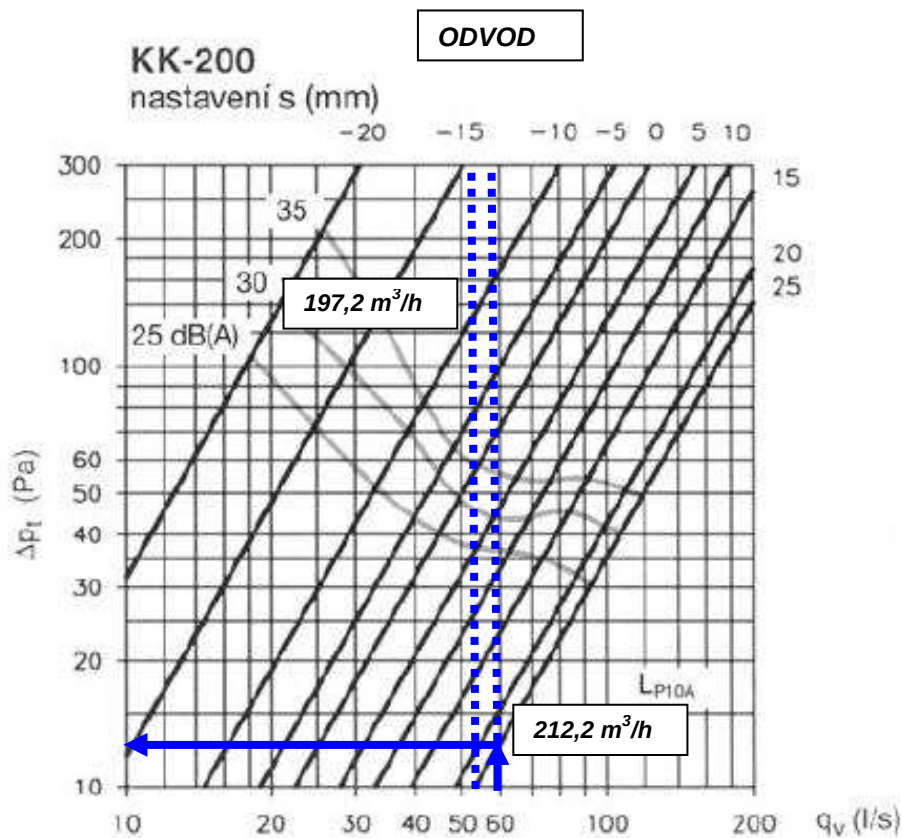
Průtok: 186,3 m³/h

Návrh pro nejvzdálenější distr. prvek od VZT jednotky. *Návrh: KK 200 talířový ventil odvodní kovový*

Tlaková ztráta 15 Pa, hlučnost <25dB(A).

Graf pro odvodní talířové ventily

(zdroj: <http://www.elektrodesign.cz/web/cs/product/kso-200-talirovy-ventil-odvodni-kovovy>)

**Nastavení odvodních ventilů pro 2.NP**

Ozn.	Průtok [m ³]	Požadované 'škrcení' [Pa]	Nastavení s [mm]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta flexibilní hadice [Pa]	Celková ztráta [Pa]
1.TV	212,2	-	25	13	2	-
2.TV	212,2	20,543	19	17,6	3	20,6
3.TV	212,2	25,765	15	24	1	25
4.TV	212,2	32,674	10	30	3	33
5.TV	197,2	39,606	5	37	2	39

B.4.3.1 Návrh ohebného připojovacího potrubí pro 1.NP

1.NP

SONOFLEX MO 203 - Al laminátová hadice, tepelná a hluková izolace 25 mm + parozábrana.

Vnitřní uspořádání jako ALUFLEX MO (info výrobce).

Tlak. ztráta (orientační - pro nataženou hadici)

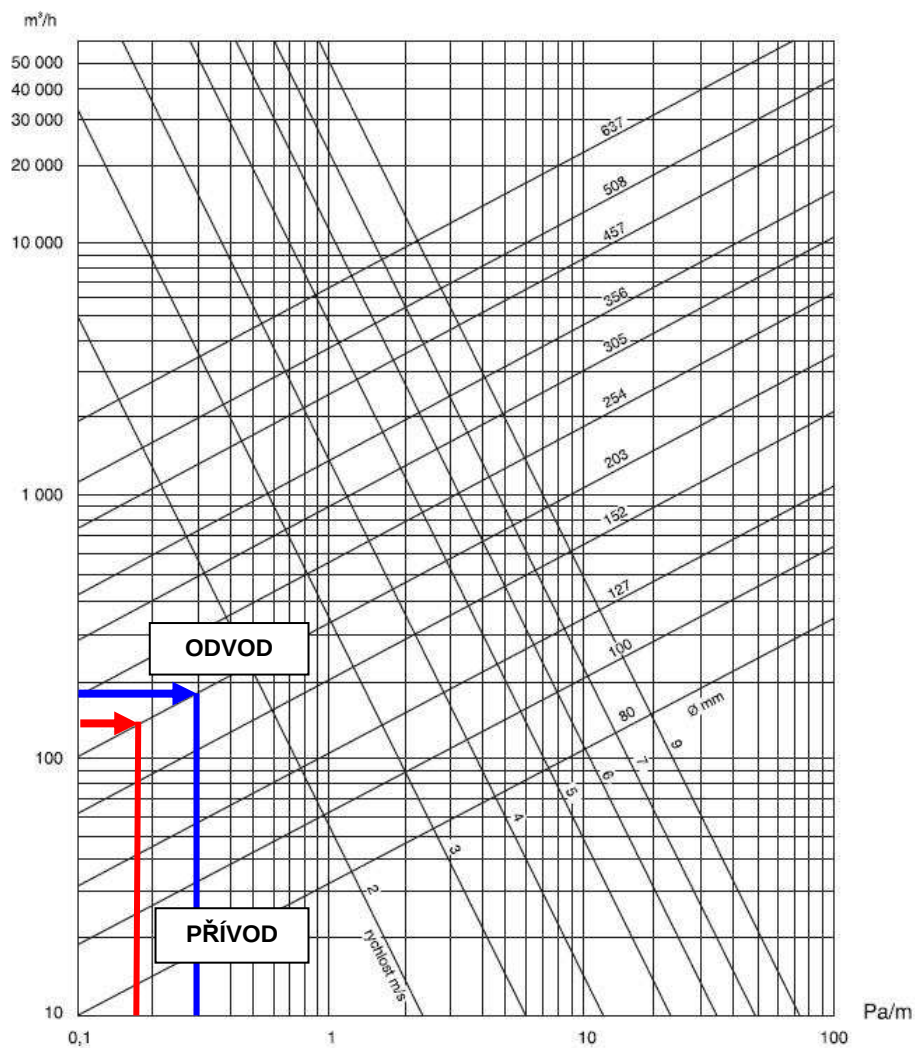
Přívod ($147,7 \text{ m}^3/\text{h}$) $\varnothing 203 \text{ mm}$ 0,2 Pa/m

Odvod ($183,6 \text{ m}^3/\text{h}$) $\varnothing 203 \text{ mm}$ 0,3 Pa/m

Posuzováno na nejvzdálenější prvek od VZT jednotky.

Tlakové ztráty hadic ALUFLEX

tlakové ztráty jsou vztaženy na 1 m hadice, hodnoty jsou orientační



Vložený útlum v dB. vztaženo na 1 m hadice typ SONOFLEX, síla izolace 25 mm

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
9	16	21	17.5	13.5	10	12.5	8

B.4.3.2 Návrh ohebného připojovacího potrubí pro 2.NP

2.NP

SONOFLEX MO 203 - Al laminátová hadice, tepelná a hluková izolace 25 mm + parozábrana.

Vnitřní uspořádání jako ALUFLEX MO (info výrobce).

Tlak. ztráta (orientační - pro nataženou hadici)

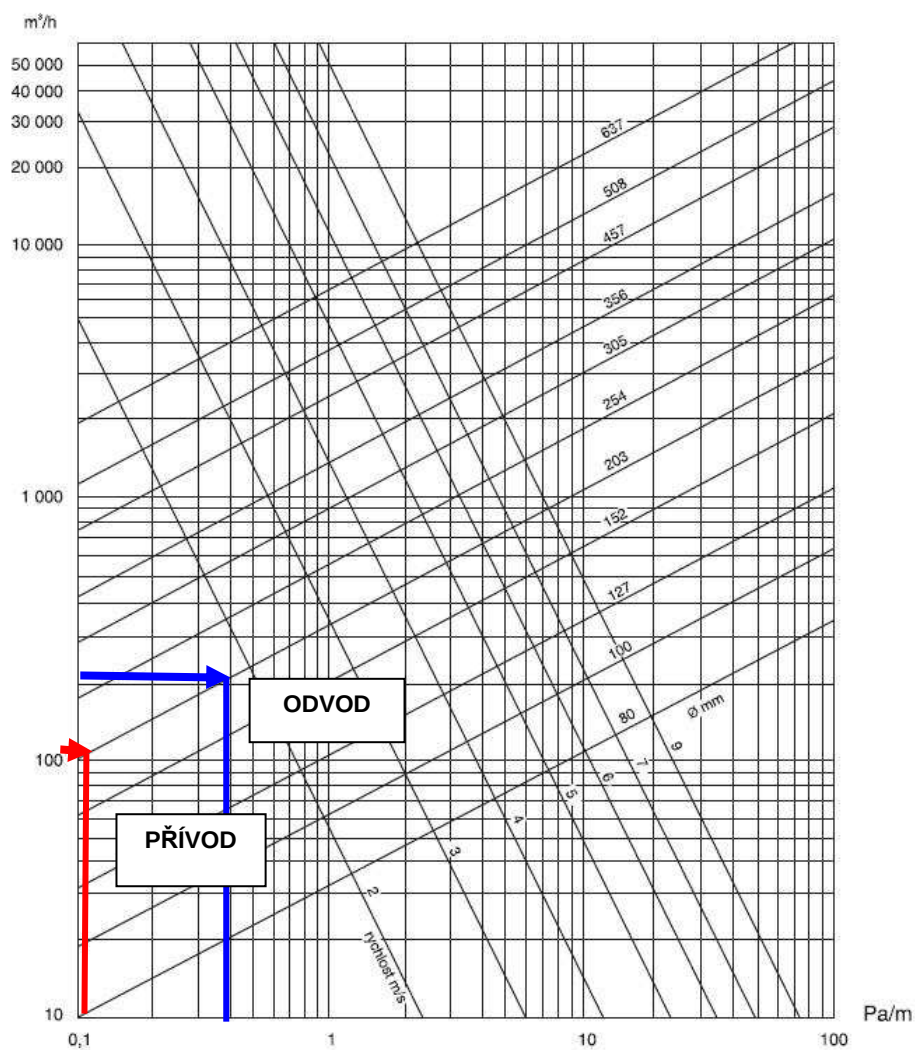
Přívod (100,6 m³/h) Ø203 mm 0,2 Pa/m

Odvod (212,2 m³/h) Ø203 mm 0,3 Pa/m

Posuzováno na nejvzdálenější prvek od VZT jednotky.

Tlakové ztráty hadic ALUFLEX

tlakové ztráty jsou vztaženy na 1 m hadice, hodnoty jsou orientační



Vložený útlum v dB. vztaženo na 1 m hadice typ SONOFLEX, síla izolace 25 mm

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
9	16	21	17.5	13.5	10	12.5	8

B.4.4.1 Návrh větracích mřížek pro 1.NP

1.NP

Celkový průtok - 917 m³/h

Přefuk do hygienických místností

Návrh: 4x naddvevní mřížka 400x200 mm

volná plocha: 0,064 m²

tlaková ztráta: 2 Pa

hluk: 20-25 dB(A)

Rychlost proudění závislá na objemovém průtoku:

$$v = Q/S = 0,998 \text{ m/s}$$

$$Q = 230 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrženo: 4 ks NOVA-E-1-400x200-R2-UR-RAL 9002

Mřížky umístěny ve stěně (příčce) nad dveřním otvorem.

Rozměry		Volná plocha Av (m ²)	Doporučený průtok vzduchu (m ³ /h, l/s)															
L x H (mm)																		
200	100	0,013																
300	100	0,021																
400	100	0,028																
500	100	0,036																
300	150	0,034																
400	150	0,046																
500	150	0,058																
600	150	0,071																
300	200	0,047																
400	200	0,064																
500	200	0,081																
600	200	0,098																
800	200	0,132																
500	300	0,126																
600	300	0,152																
800	300	0,205																
1000	300	0,257																
m ³ /h			100	200	300	400	500	600	700	800	1000	1400	1600	2000	2500	3000	3500	
l/s			27,8	55,6	83,3	111	139	167	194	222	278	389	444	556	694	833	972	

Velikost		Pt - tlakové ztráty (Pa)		
200	100	2	9	15
300	100	2	8	14
400	100	2	8	14
500	100	2	8	13
300	150	2	9	16
400	150	2	9	15
500	150	2	6	10
600	150	2	8	14
300	200	2	9	15
400	200	2	8	14
500	200	2	7	11
600	200	2	9	15
800	200	4	9	14
500	300	4	10	15
600	300	3	8	12
800	300	4	9	14
1000	300	2	9	15
		20-25	26-34	35-40
		dB (A)		

C

Přefuk z kanceláří a ostatních místností

Návrh: 6x naddvevní mřížka 300x200 mm

volná plocha: 0,047 m²

tlaková ztráta: 2 Pa

hluk: 20-25 dB(A)

Rychlost proudění závislá na objemovém průtoku:

$$v = Q/S = 1,033 \text{ m/s}$$

$$Q = 174,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Posuzováno na největší průtok větrací mřížkou z místnosti.

Navrženo: 4 ks NOVA-E-1-300x200-R2-UR-RAL 9002

Mřížky umístěny ve stěně (příčce) nad dveřním otvorem.

Rozměry		Volná plocha Av (m ²)	Doporučený průtok vzduchu (m ³ /h, l/s)															
L x H (mm)																		
200	100	0,013																
300	100	0,021																
400	100	0,028																
500	100	0,036																
300	150	0,034																
400	150	0,046																
500	150	0,058																
600	150	0,071																
300	200	0,047																
400	200	0,064																
500	200	0,081																
600	200	0,098																
800	200	0,132																
500	300	0,126																
600	300	0,152																
800	300	0,205																
1000	300	0,257																
m ³ /h			100	200	300	400	500	600	700	800	1000	1400	1600	2000	2500	3000	3500	
l/s			27,8	55,6	83,3	111	139	167	194	222	278	389	444	556	694	833	972	

Velikost		Pt - tlakové ztráty (Pa)		
200	100	2	9	15
300	100	2	8	14
400	100	2	8	14
500	100	2	8	13
300	150	2	9	16
400	150	2	9	15
500	150	2	6	10
600	150	2	8	14
300	200	2	9	15
400	200	2	8	14
500	200	2	7	11
600	200	2	9	15
800	200	4	9	14
500	300	4	10	15
600	300	3	8	12
800	300	4	9	14
1000	300	2	9	15
		20-25	26-34	35-40
		dB (A)		

B.4.4.2 Návrh větracích mřížek pro 2.NP

2.NP

Celkový průtok - 1047 m³/h

Přefuk do hygienických místností

Návrh: 4x naddvevní mřížka 400x200 mm

volná plocha: 0,064 m²

tlaková ztráta: 2 Pa

hluk: 20-25 dB(A)

Rychlost proudění závislá na objemovém průtoku:

$$v = Q/S = 1,137 \text{ m/s}$$

$$Q = 262 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrženo: 4 ks NOVA-E-1-400x200-R2-UR-RAL 9002

Mřížky umístěny ve stěně (příčce) nad dveřním otvorem.

Rozměry		Volná plocha Av (m ²)	Doporučený průtok vzduchu (m ³ /h, l/s)															
L x H (mm)																		
200	100	0,013																
300	100	0,021																
400	100	0,028																
500	100	0,036																
300	150	0,034																
400	150	0,046																
500	150	0,058																
600	150	0,071																
300	200	0,047																
400	200	0,064																
500	200	0,081																
600	200	0,098																
800	200	0,132																
500	300	0,126																
600	300	0,152																
800	300	0,205																
1000	300	0,257																
m ³ /h			100	200	300	400	500	600	700	800	1000	1400	1600	2000	2500	3000	3500	
l/s			27,8	55,6	83,3	111	139	167	194	222	278	389	444	556	694	833	972	

Velikost		Pt - tlakové ztráty (Pa)		
200	100	2	9	15
300	100	2	8	14
400	100	2	8	14
500	100	2	8	13
300	150	2	9	16
400	150	2	9	15
500	150	2	6	10
600	150	2	8	14
300	200	2	9	15
400	200	2	8	14
500	200	2	7	11
600	200	2	9	15
800	200	4	9	14
500	300	4	10	15
600	300	3	8	12
800	300	4	9	14
1000	300	2	9	15
		20-25	26-34	35-40
		dB (A)		

C

Přefuk z kanceláří a ostatních místností

Návrh: 5x naddvevní mřížka 300x200 mm

volná plocha: 0,047 m²

tlaková ztráta: 2 Pa

hluk: 20-25 dB(A)

Posuzováno na největší průtok větrací mřížkou z místnosti (zasedací místnost 3x192 m³/h - 2 mřížky).

Rychlost proudění závislá na objemovém průtoku:

 $v = Q/S = 1,702 \text{ m/s}$ (rychlost proudění vzduchu z míst. 202 a 203 je 0,97 m/s a z 204 je 0,85 m/s) $Q = 288 \text{ m}^3/\text{h}$ (menší průtok z místností 202 a 203 je 164 m³/h a z 204 je 143,7 m³/h)

Navrženo: 5 ks NOVA-E-1-300x200-R2-UR-RAL 9002

Mřížky umístěny ve stěně (příčce) nad dveřním otvorem.

Rozměry		Volná plocha Av (m ²)	Doporučený průtok vzduchu (m ³ /h, l/s)															
L x H (mm)																		
200	100	0,013																
300	100	0,021																
400	100	0,028																
500	100	0,036																
300	150	0,034																
400	150	0,046																
500	150	0,058																
600	150	0,071																
300	200	0,047																
400	200	0,064																
500	200	0,081																
600	200	0,098																
800	200	0,132																
500	300	0,126																
600	300	0,152																
800	300	0,205																
1000	300	0,257																
m ³ /h			100	200	300	400	500	600	700	800	1000	1400	1600	2000	2500	3000	3500	
l/s			27,8	55,6	83,3	111	139	167	194	222	278	389	444	556	694	833	972	

Velikost		Pt - tlakové ztráty (Pa)		
200	100	2	9	15
300	100	2	8	14
400	100	2	8	14
500	100	2	8	13
300	150	2	9	16
400	150	2	9	15
500	150	2	6	10
600	150	2	8	14
300	200	2	9	15
400	200	2	8	14
500	200	2	7	11
600	200	2	9	15
800	200	4	9	14
500	300	4	10	15
600	300	3	8	12
800	300	4	9	14
1000	300	2	9	15
		20-25	26-34	35-40
		dB (A)		

B.5 NÁVRH VZT JEDNOTEK

B.5.1.1 Návrh VZT jednotky pro 1.NP

REMAK a.s.
Roznov pod Radhostem
Czech Republic
http://www.remak.cz



Číslo projektu

01

Název projektu

Strojovna VZT 1.NP

Strojovna VZT pro 1.NP obecního úřadu

	Zákazník	Projektant
Firma		
Ulice, Město, PSČ, Stát	Česká republika	
Telefon, Telefax		
Kontakt, E-mail		

Soupis zařízení projektu

Číslo	Název zařízení	Hmotnost (±10%)	CENA BRUTTO		
			Vzduchotechnika	Regulace	Celkem
01	Strojovna VZT 1.NP	304 kg			
Hmotnost celkem (±10%)		304 kg			

Číslo zařízení

01

Název zařízení

Strojovna VZT 1.NP

Druh, rozměr

Vento 50-30

Popis zařízení *

POTRUBNÍ VĚTRACÍ A KLIMATIZAČNÍ SYSTÉM

- plášť standardně z pozinkovaného plechu
- ES prohlášení o shodě (značka CE)
- certifikát shody dle GOST R
- vyvinuto a vyráběno v souladu s certifikovaným systémem řízení jakosti ISO 9001:2001
- stavebnicová a modulární koncepce, instalační variabilita
- funkční a parametrická provázanost s řídicími a regulačními komponenty

Klimatické a vstupní podmínky (zima/léto)

Teplota vzduchu (venkovní) [°C]	-15 / 30	Teplota z místnosti [°C]	20 / 25
Relativní vlhkost (venkovní) [%]	95 / 37	Relativní vlhkost z místnosti [%]	45 / 65
Tlak vzduchu [kPa]	99 / 99		

Vzduchové parametry zařízení (přívod/odvod)

Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	917 / 917	Tlaková ztráta komponentů v sestavě [Pa]	224 / 157
Rychlost v průřezu [m/s]	1.70 / 1.70	Výstupní teplota z přívodu (zima/léto) [°C]	22 / 22
Skutečná externí tlaková ztráta (rezerva) [Pa]	134 / 201	Výstupní relativní vlhkost z přívodu (zima/léto) [%]	55 / 56
Rozdíl (k zaregulování) [Pa]	+18 / +150		

Výkonové parametry zařízení (přívod/odvod)*

Dimenzováno na výkonový stupeň ventilátorů	5 / 5	Součtové výkony pro ohřev [kW]	6 / 0
Součtové výkony ventilátorů [kW]	0.37 / 0.37	Součtové výkony pro chlazení [kW]	2 / 0
Specifický výkon zařízení SFP _{0.1} [W·m ⁻³ ·s]	2925	Výkon zpětného získání tepla [kW]	6

*Návrh s vlivem kondenzace

Hlukové parametry zařízení

Přívod	Hladiny akustického výkonu v oktaóvových pásmech L _{o,eq,T} [dB(A)] a celková hladina L _{o,eq} [dB(A)]							
Oktaóvové pásmo	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L _{o,eq}
Vstup	60.7	57.2	50.8	48.2	46.4	40.1	30.4	62.9
Výstup	57.2	51.6	49.2	36.8	29.8	40.6	37.6	58.9
Okolí	56.7	59.2	60.4	63.7	58.2	54.2	45.2	67.6

Odvod	Hladiny akustického výkonu v oktaóvových pásmech L _{o,eq,T} [dB(A)] a celková hladina L _{o,eq} [dB(A)]							
Oktaóvové pásmo	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L _{o,eq}
Vstup	62.7	58.2	52.8	51.2	52.4	48.1	37.4	64.9
Výstup	63.2	65.6	72.2	75.8	72.8	70.6	60.6	79.6
Okolí	56.7	59.2	60.4	63.7	58.2	54.2	45.2	67.6

Soupis komponentů zařízení

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
01.34	Klapka uzavírací	LKSF 50-30/230	1	7.5			
01.36	Trouba (REMAK nedodává)	TRB 50-30/1000	1	0.0			
01.33	Filtr	KFD 50-30	1	12.3			
	Filtrační vložka	KF5 50-30	1				●
	Snímač tlakové difference	P33 N	1				
01.32	Oblouk	OBL 50-30/45	1	4.0			
01.14	Deskový rekuperátor	HRV 50-30	1	38.0			
01.13	Oblouk	OBL 50-30/45	1	4.0			
01.30	Vodní ohříváč	VO 50-30/1R	1	14.4			
	Odvzdušňovací ventil	TACO	2				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				
	Směšovací uzel	SUMX 1 (2)	1				
01.29	Přímý chladič	CHF 50-30L31Z	1	33.6			
	Výparník	VP 50-30/3R	1				●
	Eliminátor kapek	EK 50-30	1				●
	Kapilárový termostát	CAP 2M	1				●
01.35	Oblouk (REMAK nedodává)	OBL 50-30/90	1	0.0			
01.28	Tlumič vložka	DV 50-30	1	2.7			
01.07	Ventilátor	RP 50-30/25-4E	1	30.7			
	Regulátor výkonu	TRN 4E	1				
01.02	Tlumič vložka	DV 50-30	1	2.7			
01.40	Komora vlhčení	VLH 50-30	1	45.0			
	Komplet zvlhčovacího zařízení	CA-UE 10/45B	1				●

REMAK a.s.
Roznov pod Radhostem
Czech Republic
<http://www.remak.cz>



	Sada náhradních vanych válců	CA-UN 10	1				
	Základní hygrostat	DPWC	1				•
	Omezovací hygrostat	DPDC	1				•
01.43	Tlumič hluku	TKU 50-30	1	21.0			
01.24	Klapka uzavírací	LKS 50-30/230	1	6.5			
01.22	Filtr	KFD 50-30	1	12.2			
	Filtrační vložka	KF3 50-30	1				•
	Snímač tlakové difference	P33 N	1				
01.42	Trouba (REMAK nedodává)	TRB 50-30/500	1	0.0			
01.21	Oblouk	OBL 50-30/45	1	4.0			
01.17	Oblouk	OBL 50-30/45	1	4.0			
01.38	Eliminátor kapek	EKP 50-30/LZ	1	25.3			
01.18	Tlumič vložka	DV 50-30	1	2.7			
01.19	Ventilátor	RP 50-30/25-4E	1	30.7			
	Regulátor výkonu	TRN 4E	1				
01.20	Tlumič vložka	DV 50-30	1	2.7			
01.37	Trouba (REMAK nedodává)	TRB 50-30/1000	1	0.0			
01.39	Rídící jednotka	VCB	1	?			
	Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	NS 120	1				

Celková hmotnost zařízení

304.0 kg

Vysvětlivka* :

A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky

B – zahrnuto v součtu cen regulace

C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

Grafický pohled

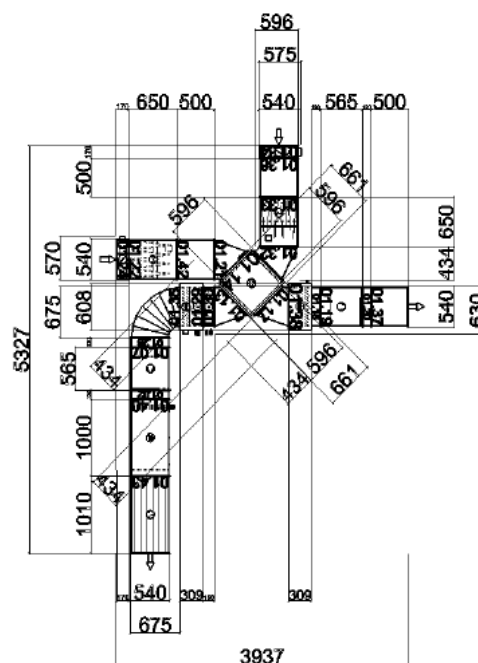
Zařízení

Obrysové rozměry

Shora XY

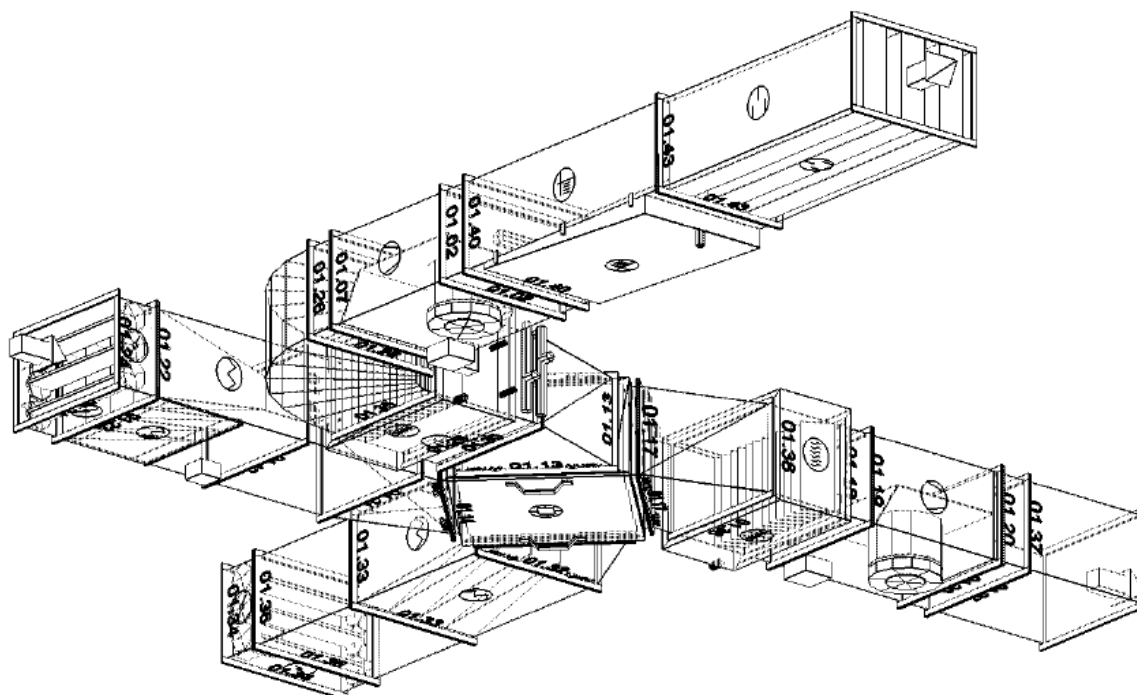
01 - Strojovna VZT 1.NP

X = 3938 mm, Y = 5327 mm



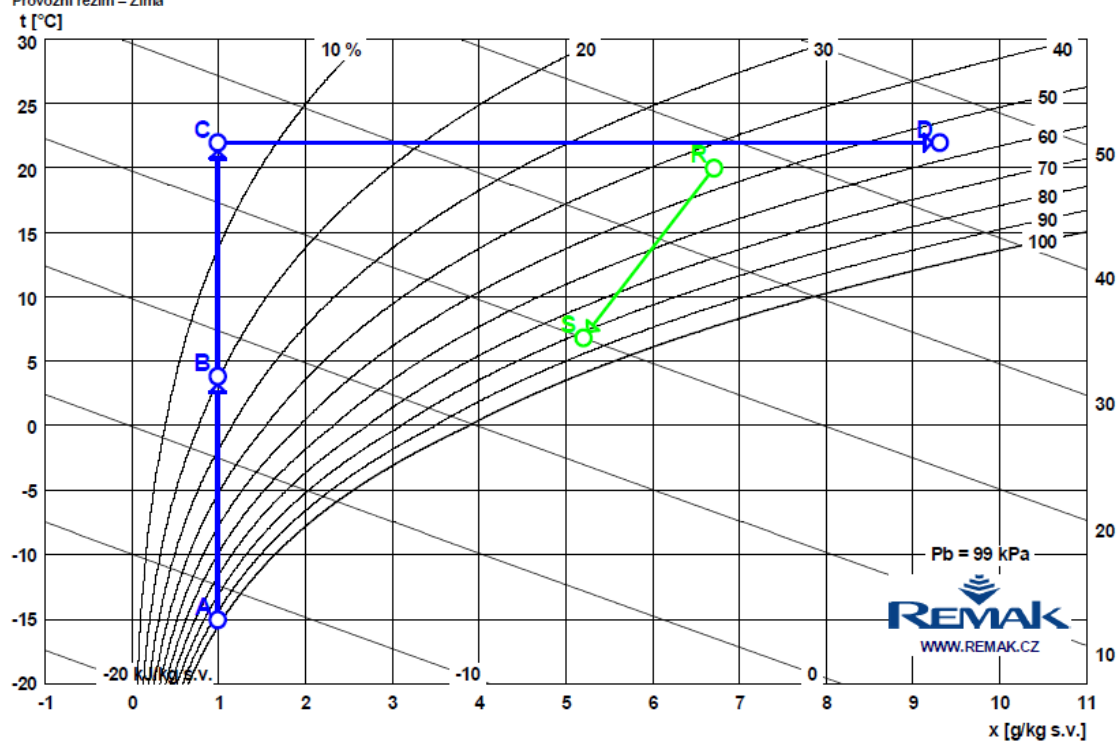
Grafický pohled
 Zařízení
 Obrysové rozměry

Axonometrie XYZ zepředu
 01 - Strojovna VZT 1.NP
 X = 3938 mm, Y = 5327 mm, Z = 462 mm



Psychrometrický diagram

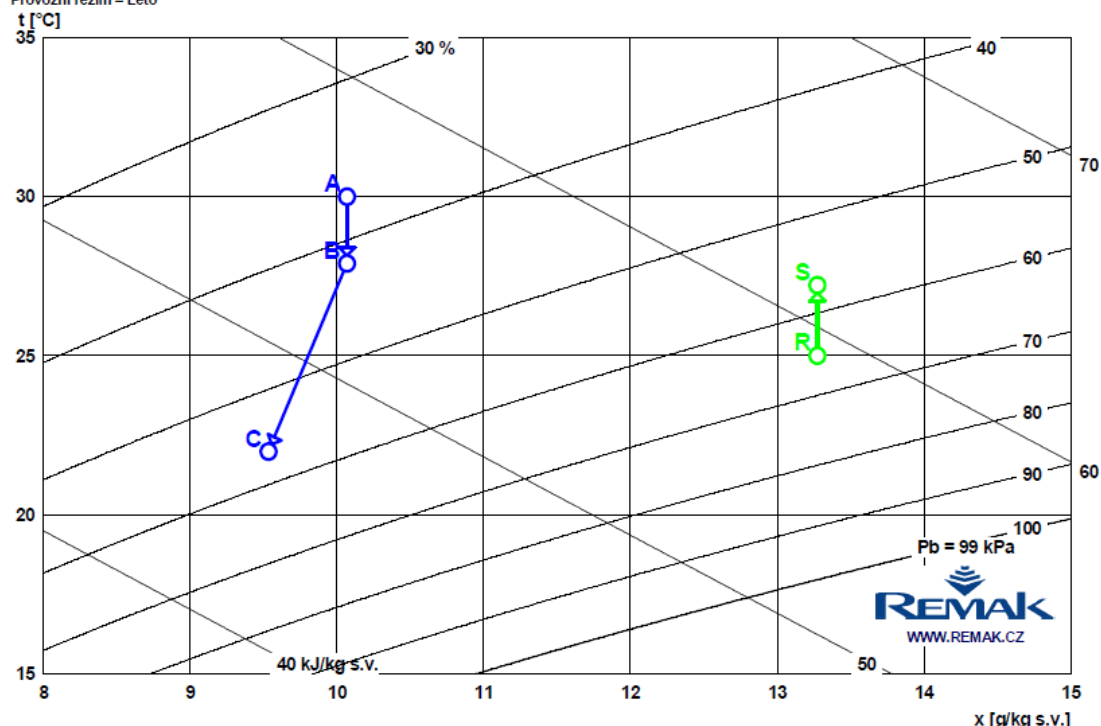
Provozní režim – Zima



Bod	Pozice	Teplota vzduchu	Relativní vlhkost	Měrná vlhkost	Entalpie	Hustota
		$t [^{\circ}\text{C}]$	$\varphi [\%]$	$x [\text{g/kg}]$	$h [\text{kJ/kg}]$	$\rho [\text{kg/m}^3]$
A	01.14	-15.0	95.0	1.0	-12.7	1.33
B		3.9	19.4	1.0	6.4	1.24
C		22.0	5.9	1.0	24.7	1.16
D		22.0	55.0	9.3	45.9	1.16
R	01.14	20.0	45.0	6.7	37.2	1.17
S		6.8	82.6	5.2	19.9	1.22

Psychrometrický diagram

Provozní režim – Létá



Bod	Pozice	Teplota vzduchu	Relativní vlhkost	Měrná vlhkost	Entalpie	Hustota
		$t [^{\circ}\text{C}]$	$\varphi [\%]$	$x [\text{g/kg}]$	$h [\text{kJ/kg}]$	$\rho [\text{kg/m}^3]$
A	01.14	30.0	37.0	10.1	56.0	1.13
B		27.9	41.9	10.1	53.8	1.13
C	01.29	22.0	56.4	9.5	46.4	1.16
R	01.14	25.0	65.0	13.3	59.0	1.14
S		27.2	57.1	13.3	61.3	1.13

Detaily ke komponentům zařízení

01.34 Klapka uzavírací		LKSF 50-30/230	
Plocha klapky [m ²]	0.15	Dimenzování [VA]	8
Typ servopohonu	LF 230	Přiklon [W]	6.5

REMAK a.s.
Roznov pod Radhostem
Czech Republic
http://www.remak.cz



01.36 Trouba (REMAK nedodává)		TRB 50-30/1000	
01.33 Filtr		KFD 50-30	
Filtrační vložka KF5 50-30			
Třída filtrace	F5	Koncová tlaková ztráta [Pa]	200
Snímač tlakové difference P33 N			
01.32 Oblouk		OBL 50-30/45	
01.14 Deskový rekuperátor		HRV 50-30	
<u>Vstupní parametry přívodního vzduchu</u>			
Teplota [°C]	Zima -15.0	Léto 30.0	Teplota [°C] 20.0
Relativní vlhkost [%]	95	37	Relativní vlhkost [%] 45
Entalpie [kJ/kg]	-12.70	56.04	Entalpie [kJ/kg] 37.23
<u>Výstupní parametry přívodního vzduchu</u>		<u>Výstupní parametry odvodního vzduchu</u>	
Teplota [°C]	Zima 3.9	Léto 27.9	Teplota [°C] Zima 6.8
Relativní vlhkost [%]	19	42	Relativní vlhkost [%] 83
Entalpie [kJ/kg]	6.39	53.78	Entalpie [kJ/kg] 19.95
<u>Vstupní parametry odvodního vzduchu</u>		Materiál desek AI	
		Léto 61.27	
01.13 Oblouk		OBL 50-30/45	
01.30 Vodní ohřivač		VO 50-30/1R	
<u>Vstupní parametry vzduchu</u>			
Teplota [°C]	Zima 3.9	Léto 27.9	Teplota [°C] 22.0
Relativní vlhkost [%]	19	42	Relativní vlhkost [%] 6
Entalpie [kJ/kg]	6.39	53.78	Entalpie [kJ/kg] 24.66
<u>Výstupní parametry vzduchu</u>		Materiál trubek [mm] Cu	
		Materiál lamel AI	
- Odvzdušňovací ventil TACO - Protimrazové čidlo NS 130 R - Směšovací uzel SUMX 1 (2)			
01.29 Přímý chladič		CHF 50-30/L31Z	
Výparník VP 50-30/3R			
<u>Vstupní parametry vzduchu</u>			
Teplota [°C]	Zima 22.0	Léto 27.9	<u>Výstupní parametry vzduchu</u> Zima 22.0
Relativní vlhkost [%]	6	42	Teplota [°C] 22.0
Entalpie [kJ/kg]	24.66	53.78	Relativní vlhkost [%] 6
- Eliminátor kapek EK 50-30 - Kapilárový termostat CAP 2M		Entalpie [kJ/kg] 24.66	
		Léto 46.38	
01.35 Oblouk (REMAK nedodává)		OBL 50-30/90	
01.28 Tlumič vložka		DV 50-30	
01.07 Ventilátor		RP 50-30/25-4E	
Elektrický příkon max. [W]	831	Celkový tlak max. [Pa]	360
Regulátor výkonu TRN 4E			
01.02 Tlumič vložka		DV 50-30	
01.40 Komora vlhčení		VLH 50-30	
Komplet zvlhčovacího zařízení CA-UE 10/46B			
<u>Vstupní parametry vzduchu</u>			
Teplota [°C]	Zima 22.0	Léto 22.0	Teplota [°C] 22.0
Relativní vlhkost [%]	6	56	Relativní vlhkost [%] 55
Entalpie [kJ/kg]	24.66	46.38	Entalpie [kJ/kg] 45.88
<u>Výstupní parametry vzduchu</u>		Parní výkon (skutečný) [kg/h] 10.0	
		Léto 46.38	
- Sada náhradních varných válců CA-UN 10 - Základní hygrostat DPWC - Omezovací hygrostat DPDC			
01.43 Tlumič hluku		TKU 50-30	
01.24 Klapka uzavírací		LKS 50-30/230	
Plocha klapky [m ²]	0.15	Dimenzování [VA]	12
Typ servopohonu	LM 230	Příkon [W]	1.0
01.22 Filtr		KFD 50-30	
Filtrační vložka KF3 50-30			

REMAK a.s.
Roznov pod Radhostem
Czech Republic
<http://www.remak.cz>



Třída filtrace	G3	Koncová tlaková ztráta [Pa]	150
• Snímač tlakové difference P33 N			
01.42 Trouba (REMAK nedodává)		TRB 50-30/500	
01.21 Oblouk		OBL 50-30/45	
01.17 Oblouk		OBL 50-30/45	
01.38 Eliminátor kapek		EKP 50-30/LZ	
01.18 Tlumičí vložka		DV 50-30	
01.19 Ventilátor		RP 50-30/25-4E	
Elektrický příkon max. [W]	831	Celkový tlak max. [Pa]	360
• Regulátor výkonu TRN 4E			
01.20 Tlumičí vložka		DV 50-30	
01.37 Trouba (REMAK nedodává)		TRB 50-30/1000	
Doplňky		Počet	Kód
01.39	Řídicí jednotka Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	VCB NS 120	1 ks 1 ks VVCB0EAEA00PB00900000A2L 31E55010102

B.5.1.2 Návrh VZT jednotky pro 2.NP

REMAK a.s.
Roznov pod Radhostem
Czech Republic
http://www.remak.cz



Číslo projektu

01

Název projektu

Strojovna VZT 1.NP

Strojovna VZT pro 1.NP obecního úřadu

Firma	Zákazník	Projektant
Ulice, Město, PSČ, Stát	Česká republika	
Telefon, Telefax		
Kontakt, E-mail		

Soupis zařízení projektu

Číslo	Název zařízení	Hmotnost (±10%)	CENA BRUTTO		
			Vzduchotechnika	Regulace	Celkem
02	Strojovna VZT 2.NP	305 kg			
Hmotnost celkem (±10%)		305 kg			

Číslo zařízení

02

Název zařízení

Strojovna VZT 2.NP

Druh, rozměr

Vento 50-30

Popis zařízení *

POTRUBNÍ VĚTRACÍ A KLIMATIZAČNÍ SYSTÉM

- plášť standardně z pozinkovaného plechu
- ES prohlášení o shodě (značka CE)
- certifikát shody dle GOST R
- vyvinuto a vyrobeno v souladu s certifikovaným systémem řízení jakosti ISO 9001:2001
- stavebnicová a modulární koncepce, instalační variabilita
- funkční a parametrická provázanost s řídicími a regulačními komponenty

Klimatické a vstupní podmínky (zima/léto)

Teplota vzduchu (venkovní) [°C]	-15 / 30	Teplota z místnosti [°C]	20 / 26
Relativní vlhkost (venkovní) [%]	95 / 37	Relativní vlhkost z místnosti [%]	45 / 65
Tlak vzduchu [kPa]	99 / 99		

Vzduchové parametry zařízení (přívod/odvod)

Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	1047 / 1047	Tlaková ztráta komponentů v sestavě [Pa]	253 / 110
Rychlost v průřezu [m/s]	1.94 / 1.94	Výstupní teplota z přívodu (zima/léto) [°C]	22 / 22
Skutečná externí tlaková ztráta (rezerva) [Pa]	100 / 243	Výstupní relativní vlhkost z přívodu (zima/léto) [%]	55 / 56
Rozdíl (k zaregulování) [Pa]	+11 / +195		

Výkonové parametry zařízení (přívod/odvod) *

Dimenzováno na výkonový stupeň ventilátorů	5 / 5	Součtové výkony pro ohřev [kW]	7 / 0
Součtové výkony ventilátorů [kW]	0.40 / 0.40	Součtové výkony pro chlazení [kW]	3 / 0
Specifický výkon zařízení $SFP_{s, w, m^{-3} \cdot s}$	2751	Výkon zpětného získání tepla [kW]	7

*Návrh s vlivem kondenzace

Hlukové parametry zařízení

Přívod								
Hladiny akustického výkonu v oktaových pásmech $L_{w,okt}$ [dB(A)] a celková hladina $L_{w,A}$ [dB(A)]								
Oktaové pásmo	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	$L_{w,A}$
Vstup	60.8	58.0	52.1	49.8	47.5	41.3	31.5	63.4
Výstup	57.5	52.2	49.5	37.3	30.3	41.2	38.2	59.3
Okolí	56.8	59.5	60.7	63.8	58.5	54.5	45.5	67.8

Odvod								
Hladiny akustického výkonu v oktaových pásmech $L_{w,okt}$ [dB(A)] a celková hladina $L_{w,A}$ [dB(A)]								
Oktaové pásmo	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	$L_{w,A}$
Vstup	62.8	59.0	54.1	52.8	53.5	49.3	38.5	65.4
Výstup	63.5	66.2	72.5	76.3	73.3	71.2	61.2	80.1
Okolí	56.8	59.5	60.7	63.8	58.5	54.5	45.5	67.8

Soupis komponentů zařízení

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
02.34	Klapka uzavírací	LKSF 50-30/230	1	7.5			
02.36	Trouba (REMAK nedodává)	TRB 50-30/1000	1	0.0			
02.33	Filtr	KFD 50-30	1	12.3			
	Filtrační vložka	KF5 50-30	1				●
	Snímač tlakové difference	P33 N	1				
02.32	Oblouk	OBL 50-30/45	1	4.0			
02.14	Deskový rekuperátor	HRV 50-30	1	38.0			
02.13	Oblouk	OBL 50-30/45	1	4.0			
02.30	Vodní ohříváč	VO 50-30/1R	1	14.4			
	Odvzdušňovací ventil	TACO	2				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				
	Směšovací uzel	SUMX 1 (2)	1				
02.29	Přímý chladič	CHF 50-30/L31Z	1	33.6			
	Výparník	VP 50-30/3R	1				●
	Eliminátor kapek	EK 50-30	1				●
	Kapilárový termostat	CAP 2M	1				
02.35	Oblouk (REMAK nedodává)	OBL 50-30/90	1	0.0			
02.28	Tlumič vložka	DV 50-30	1	2.7			
02.07	Ventilátor	RP 50-30/25-4E	1	30.7			
	Regulátor výkonu	TRN 4E	1				
02.02	Tlumič vložka	DV 50-30	1	2.7			
02.40	Komora vlhčení	VLH 50-30	1	46.0			
	Kompletní zvlhčovací zařízení	CA-UE 15/45B	1				●

REMAK a.s.
Roznov pod Radhostem
Czech Republic
<http://www.remak.cz>



	Sada náhradních varných válců	CA-UN 15	1					
	Základní hygrostat	DPWC	1					●
	Omezovací hygrostat	DPDC	1					●
02.42	Tlumič hluku	TKU 50-30	1	21.0				
02.24	Klapka uzavírací	LKS 50-30/230	1	6.5				
02.22	Filtr	KFD 50-30	1	12.2				
	Filtrační vložka	KF3 50-30	1					●
	Snímač tlakové difference	P33 N	1					
02.41	Trouba (REMAK nedodává)	TRB 50-30/500	1	0.0				
02.21	Oblouk	OBL 50-30/45	1	4.0				
02.17	Oblouk	OBL 50-30/45	1	4.0				
02.38	Eliminátor kapek	EKP 50-30/LZ	1	25.3				
02.18	Tlumicí vložka	DV 50-30	1	2.7				
02.19	Ventilátor	RP 50-30/2S-4E	1	30.7				
	Regulátor výkonu	TRN 4E	1					
02.20	Tlumicí vložka	DV 50-30	1	2.7				
02.37	Trouba (REMAK nedodává)	TRB 50-30/1000	1	0.0				
02.39	Rídící jednotka	VCB	1	?				
	Císla teploty přívodního vzduchu v potrubí	NS 120	1					

Celková hmotnost zařízení

305.0 kg

Vysvětlivka* :

A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky

B – zahrnuto v součtu cen regulace

C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

Grafický pohled

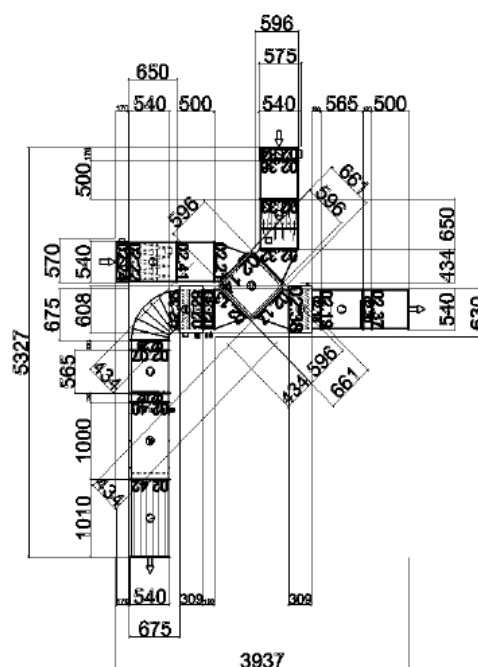
Graničny Zařizení

Obrysové rozměry

Shora XY

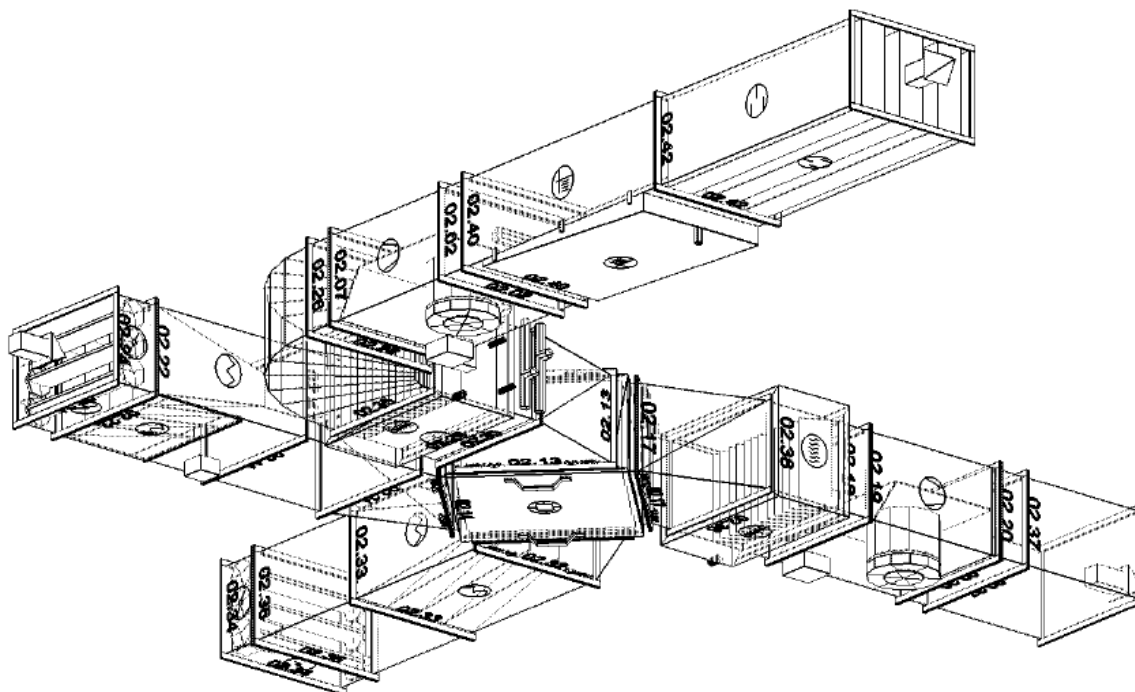
02 - Strojovna VZT 2.NP

X = 3937 mm, Y = 5327 mm



Grafický pohled
 Zařízení
 Obrysové rozměry

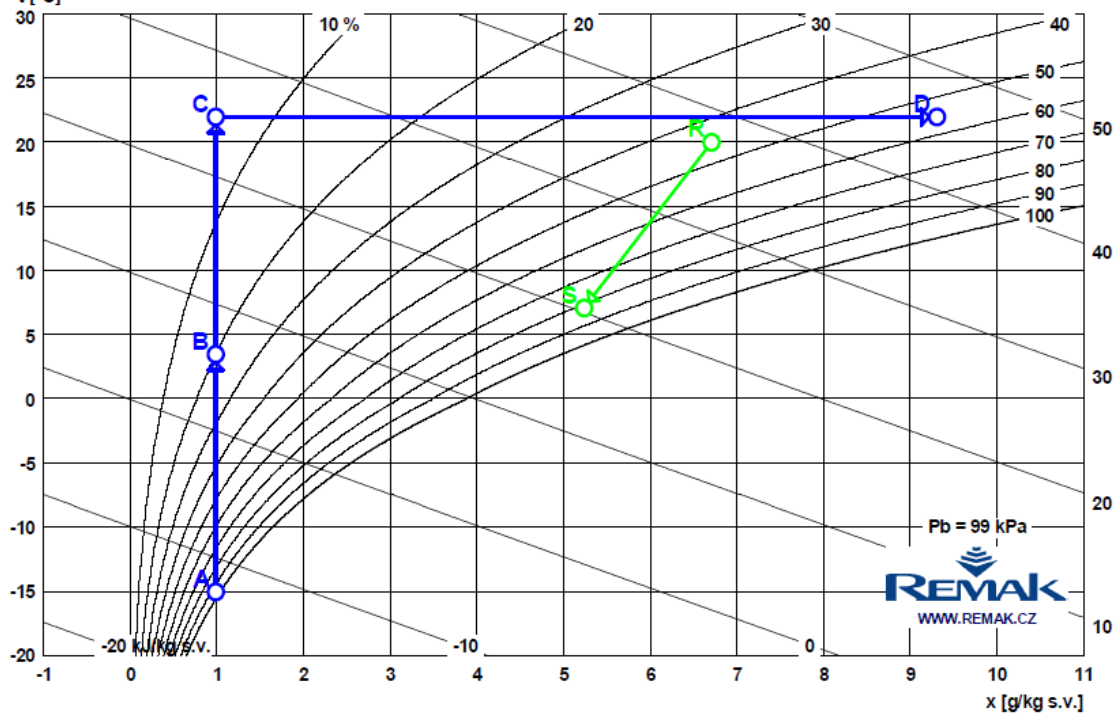
Axonometrie XYZ zepředu
 02 - Strojovna VZT 2.NP
 X = 3937 mm, Y = 5327 mm, Z = 462 mm



Psychrometrický diagram

Provozní režim – Zima

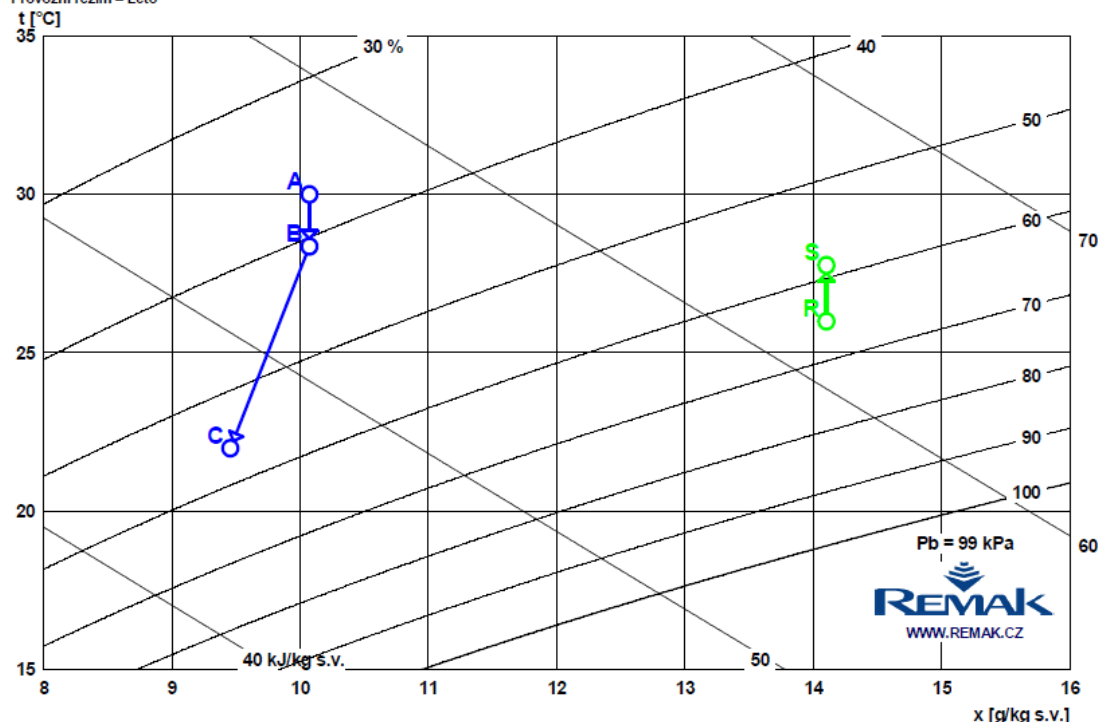
t [°C]



Bod	Pozice	Teplota vzduchu t [°C]	Relativní vlhkost ϕ [%]	Měrná vlhkost x [g/kg]	Entalpie h [kJ/kg]	Hustota ρ [kg/m³]
A	02.14	-15.0	95.0	1.0	-12.7	1.33
B		3.5	19.9	1.0	6.0	1.24
C		22.0	5.9	1.0	24.7	1.16
D		22.0	55.0	9.3	45.9	1.16
R	02.14	20.0	45.0	6.7	37.2	1.17
S		7.1	81.6	5.2	20.3	1.22

Psychrometrický diagram

Provozní režim – Létu



Bod	Pozice	Teplota vzduchu t [°C]	Relativní vlhkost ϕ [%]	Měrná vlhkost x [g/kg]	Entalpie h [kJ/kg]	Hustota ρ [kg/m³]
A	02.14	30.0	37.0	10.1	56.0	1.13
B		28.4	40.8	10.1	54.3	1.13
C	02.29	22.0	56.0	9.5	46.2	1.16
R	02.14	26.0	65.0	14.1	62.2	1.14
S		27.8	58.8	14.1	63.9	1.13

Detaily ke komponentům zařízení

02.34 Klapka uzavírací		LKSF 50-30/230	
Plocha klapky [m²]	0.15	Dimenzování [VA]	8
Typ servopohonu	LF 230	Příkon [W]	6.5

REMAK a.s.
Roznov pod Radhostem
Czech Republic
<http://www.remak.cz>



02.36 Trouba (REMAK nedodává)		TRB 50-30/1000			
02.33 Filtr		KFD 50-30			
• Filtrační vložka KF5 50-30					
Třída filtrace	F5	Koncová tlaková ztráta [Pa]	200		
• Snímač tlakové difference P33 N					
02.32 Oblouk		OBL 50-30/45			
02.14 Deskový rekuperátor		HRV 50-30			
Vstupní parametry přívodního vzduchu	Zima	Léto	Teplota [°C]	20.0	26.0
Teplota [°C]	-15.0	30.0	Relativní vlhkost [%]	45	65
Relativní vlhkost [%]	95	37	Entalpie [kJ/kg]	37.23	62.20
Entalpie [kJ/kg]	-12.70	56.04	Výstupní parametry odvodního vzduchu	Zima	Léto
Výstupní parametry přívodního vzduchu	Zima	Léto	Teplota [°C]	7.1	27.8
Teplota [°C]	3.5	28.4	Relativní vlhkost [%]	82	59
Relativní vlhkost [%]	20	41	Entalpie [kJ/kg]	20.31	63.95
Entalpie [kJ/kg]	6.00	54.27	Materiál desek	Al	
Vstupní parametry odvodního vzduchu	Zima	Léto			
02.13 Oblouk		OBL 50-30/45			
02.30 Vodní ohřívač		VO 50-30/1R			
Vstupní parametry vzduchu	Zima	Léto	Teplota [°C]	22.0	28.4
Teplota [°C]	3.5	28.4	Relativní vlhkost [%]	6	41
Relativní vlhkost [%]	20	41	Entalpie [kJ/kg]	24.66	54.27
Entalpie [kJ/kg]	6.00	54.27	Materiál trubek [mm]	Cu	
Výstupní parametry vzduchu	Zima	Léto	Materiál lamel	Al	
• Odvzdušňovací ventil TACO					
• Protimrazové čidlo NS 130 R					
• Směšovací uzel SUMX 1 (2)					
02.29 Přímý chladič		CHF 50-30/L31Z			
• Výparník VP 50-30/3R					
Vstupní parametry vzduchu	Zima	Léto	Výstupní parametry vzduchu	Zima	Léto
Teplota [°C]	22.0	28.4	Teplota [°C]	22.0	22.0
Relativní vlhkost [%]	6	41	Relativní vlhkost [%]	6	56
Entalpie [kJ/kg]	24.66	54.27	Entalpie [kJ/kg]	24.66	46.18
• Eliminátor kapek EK 50-30					
• Kapilárový termostat CAP 2M					
02.35 Oblouk (REMAK nedodává)		OBL 50-30/90			
02.28 Tlumičí vložka		DV 50-30			
02.07 Ventilátor		RP 50-30/25-4E			
Elektrický příkon max. [W]	831	Celkový tlak max. [Pa]	360		
• Regulátor výkonu TRN 4E					
02.02 Tlumičí vložka		DV 50-30			
02.40 Komora vlhčení		VLH 50-30			
• Komplet zvlhčovacího zařízení CA-UE 15/45B					
Vstupní parametry vzduchu	Zima	Léto	Teplota [°C]	22.0	22.0
Teplota [°C]	22.0	22.0	Relativní vlhkost [%]	55	56
Relativní vlhkost [%]	6	56	Entalpie [kJ/kg]	45.88	46.18
Entalpie [kJ/kg]	24.66	46.18	Parní výkon (skutečný) [kg/h]	15.0	
Výstupní parametry vzduchu	Zima	Léto			
• Sada náhradních varných válců CA-UN 15					
• Základní hygromet DPWC					
• Omezovací hygromet DPDC					
02.42 Tlumič hluku		TKU 50-30			
02.24 Klapka uzavírací		LKS 50-30/230			
Plocha klapek [m²]	0.15	Dimenzování [VA]	12		
Typ servopohonu	LM 230	Příkon [W]	1.0		
02.22 Filtr		KFD 50-30			
• Filtrační vložka KF3 50-30					

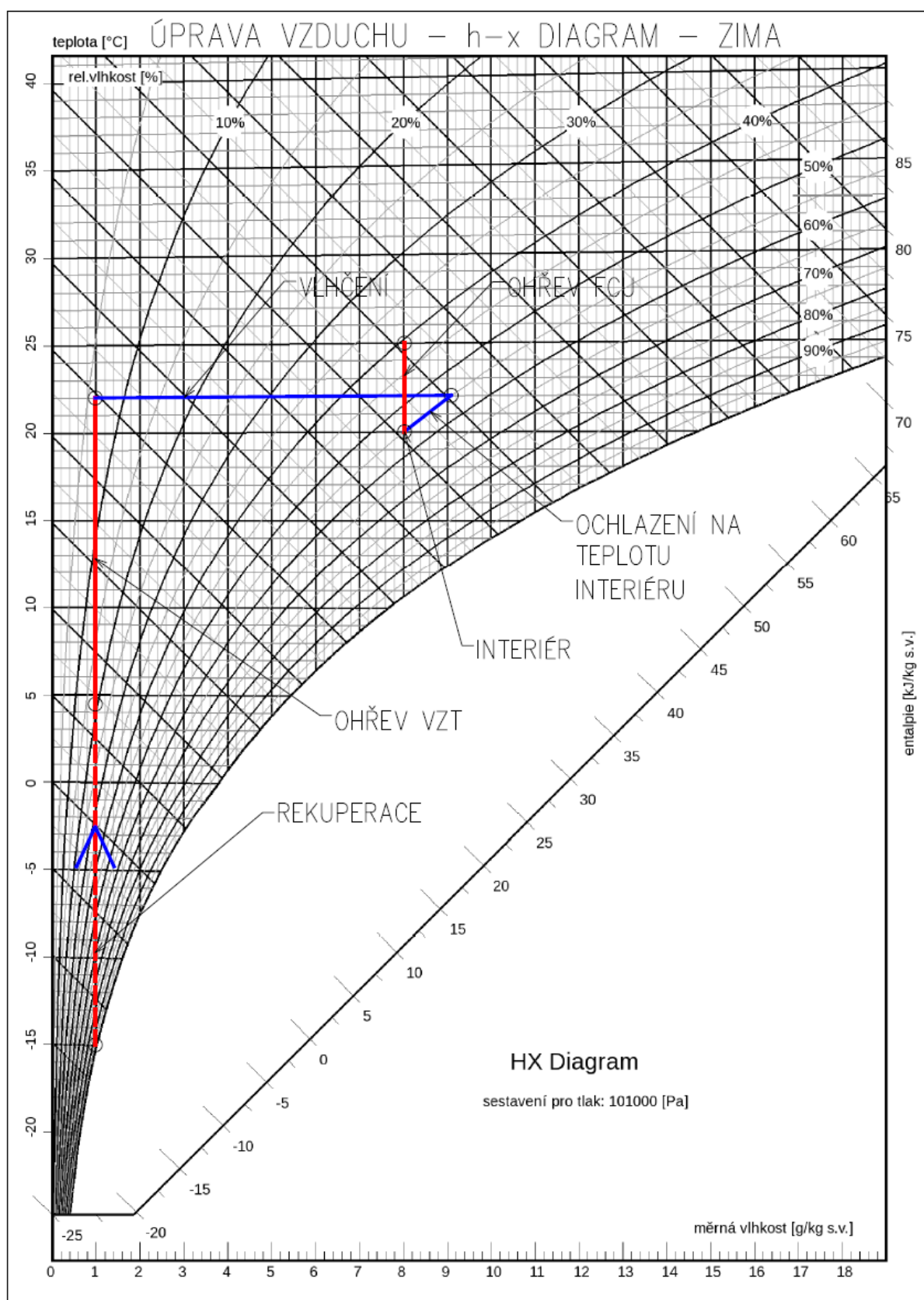
REMAK a.s.
Roznov pod Radhostem
Czech Republic
<http://www.remak.cz>

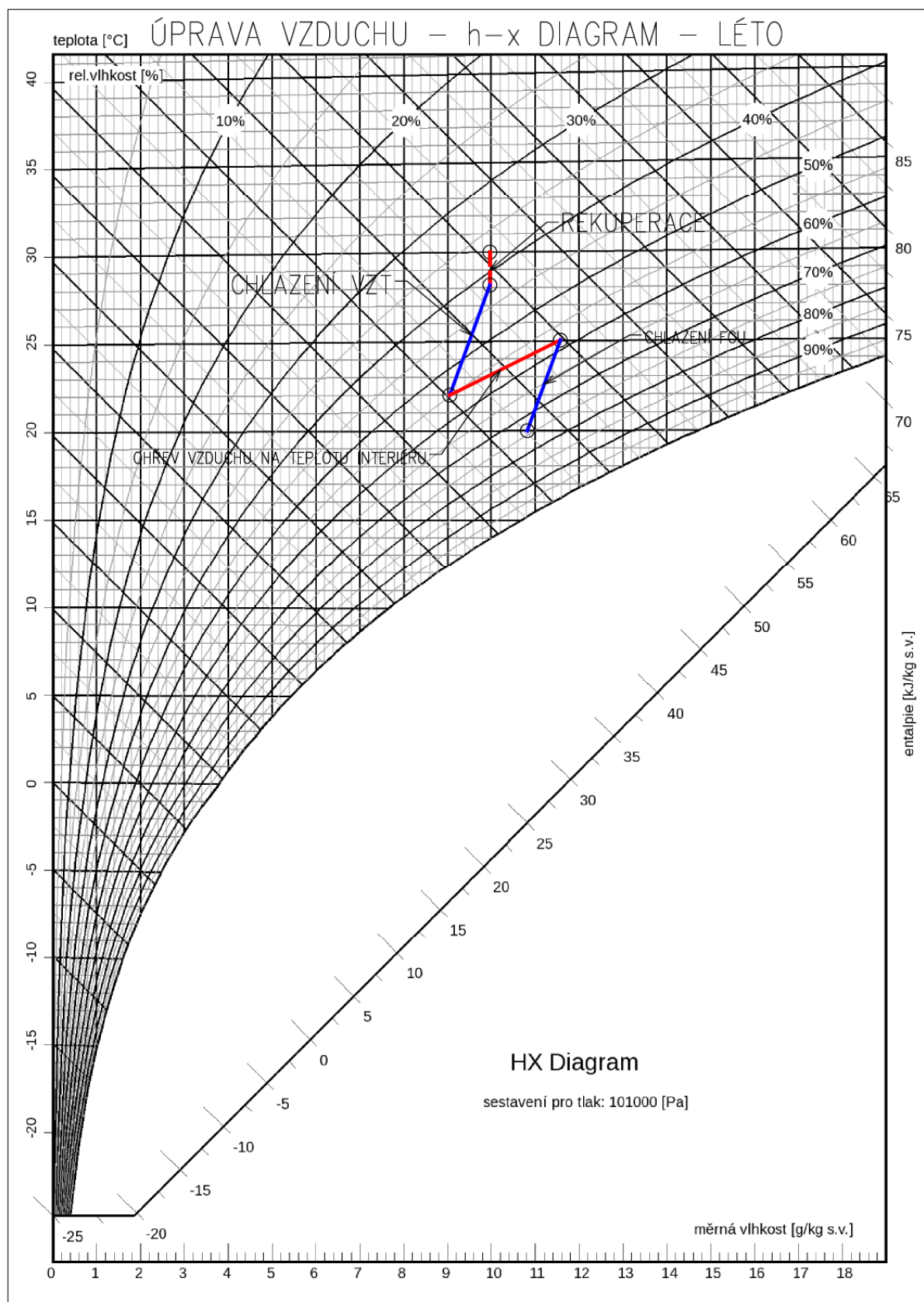


Třída filtrace	G3	Koncová tlaková ztráta [Pa]	150
• Snímač tlakové difference P33 N			
02.41 Trouba (REMAK nedodává)		TRB 50-30/500	
02.21 Oblouk		OBL 50-30/45	
02.17 Oblouk		OBL 50-30/45	
02.38 Eliminátor kapek		EKP 50-30/LZ	
02.18 Tlumicí vložka		DV 50-30	
02.19 Ventilátor		RP 50-30/25-4E	
Elektrický příkon max. [W]	831	Celkový tlak max. [Pa]	360
• Regulátor výkonu TRN 4E			
02.20 Tlumicí vložka		DV 50-30	
02.37 Trouba (REMAK nedodává)		TRB 50-30/1000	

Doplňky		Počet	Kód
02.39	Řídicí jednotka	VCB	1 ks
	Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	NS 120	1 ks
			VVCB0EAEA00PB00900000A2L
			31E55010102

B.5.1.3 H-X diagram – zimní období



B.5.1.4 H-X diagram – letní období

B.6 ÚTLUM HLUKU

B.6.1 Útlum hluku pro 1.NP

Posudek je vztažen k distribučnímu prvku, který je nejbližší VZT jednotce daném podlaží.

Přívodní potrubí

P	L_{WA} [dB(A)]/ f [Hz]	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet
1	Přívod - výtlač (výstup) L_{vent}	65,6	72,2	75,8	72,8	70,6	60,6	79,6
2	Přirozený útlum:							
3	Rovné potrubí	0,16	0,105	0,07	0,07	0,07	0,07	
4	Odbočka k vyústce D_1	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04	
5	Ohebné potrubí (2,5 m)	52,5	43,75	33,75	25	31,25	20	
6	Útlum koncovým odrazem D_2	7,20	3,33	1,18	0,35	0,10	0,03	
7	Hluk ve vyústce L_w	7,90	23,30	36,94	42,69	34,24	35,49	44,76
8	Vlastní hluk vyústky L_1							31
9	Hluk vystupující z vyústky L_s							44,94

$$D_1 = 10 \cdot \log(\sum S_{odb}) / S_{odb1} = 5,043 \text{ dB}$$

$$D_2 = 10 \cdot \log(1 + (c / (\pi \cdot f \cdot d))^{1,88})$$

$$d = \sqrt{(4A / \pi)} = 0,203 \text{ m}$$

Útlum hluku v místnosti

$$A = \alpha \cdot S = 0,2 \cdot 5,01 = 1,002 \text{ m}^2$$

$$L_p = L_{w,s} + 10 \cdot \log((Q / (4 \cdot \pi \cdot r^2)) + (4 / A)) = 51,07 \text{ dB}$$

Maximální přípustná hodnota hluku v místnosti je 50 dB (kancelářské prostory), je nutné navrhnout tlumič hluku.

Posouzení s vloženým tlumičem hluku

Tlumič hluku navržen v softwaru REMAK, implementován do VZT jednotky - změní se hodnoty hladin akustického výkonu.

P	L_{WA} [dB(A)]/ f [Hz]	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet
1	Přívod - výtlač (výstup) L_{vent}	51,6	49,2	36,8	29,8	40,6	37,6	58,9
2	Přirozený útlum:							
3	Rovné potrubí	0,16	0,105	0,07	0,07	0,07	0,07	
4	Odbočka k vyústce D_1	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04	
5	Ohebné potrubí (2,5 m)	52,5	43,75	33,75	25	31,25	20	
6	Útlum koncovým odrazem D_2	7,20	3,33	1,18	0,35	0,10	0,03	
7	Hluk ve vyústce L_w	0,00	0,30	0,00	0,00	4,24	12,49	13,88
8	Vlastní hluk vyústky L_1							31
9	Hluk vystupující z vyústky L_s							31,08

$$D_1 = 10 \cdot \log(\sum S_{odb}) / S_{odb1} = 5,043 \text{ dB}$$

$$D_2 = 10 \cdot \log(1 + (c / (\pi \cdot f \cdot d))^{1,88})$$

$$d = \sqrt{(4A / \pi)} = 0,203 \text{ m}$$

Útlum hluku v místnosti

$$A = \alpha \cdot S = 0,2 \cdot 5,01 = 1,002 \text{ m}^2$$

$$L_p = L_{w,s} + 10 \cdot \log((Q / (4 \cdot \pi \cdot r^2)) + (4 / A)) =$$

37,21 dB	<	50 dB	Vyhovuje.
-----------------	-------------	--------------	-----------

Odvodní potrubí

P	L_{wA} [dB(A)]/ f [Hz]	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet
1	Odvod - sání (vstup) L_{vent}	48,8	46,3	43,5	44,4	39,6	26,9	60,1
2	Přirozený útlum:							
3	Odbočka k vyústce D_1	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	
4	Ohebné potrubí (1,6 m)	33,6	28	21,6	16	20	12,8	
5	Útlum koncovým odrazem D_2	3,40	1,21	0,36	0,10	0,03	0,01	
6	Hluk ve vyústce L_w	9,79	12,89	16,49	22,99	14,19	8,69	24,87
7	Vlastní hluk vyústky L_1							25
8	Hluk vystupující z vyústky L_s							27,94

$$D_1 = 10 \cdot \log(\sum S_{odb}) / S_{odb1} = 5,406 \text{ dB}$$

$$D_2 = 10 \cdot \log(1 + (c / (\pi \cdot f \cdot d))^{1,88})$$

$$d = \sqrt{(4A / \pi)} = 0,203 \text{ m}$$

Útlum hluku v místnosti

$$A = \alpha \cdot S = 0,2 \cdot 7,68 = 1,536 \text{ m}^2$$

$$L_p = L_{w,s} + 10 \cdot \log((Q / (4 \cdot \pi \cdot r^2)) + (4 / A)) =$$

32,28 dB

<

50**dB**

Vyhovuje.

B.6.2 Útlum hluku pro 2.NP

Přívodní potrubí

P	L_{wA} [dB(A)]/ f [Hz]	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet
1	Přívod - výtlač (výstup) L_{vent}	66,2	72,5	76,3	73,3	71,2	61,2	80,1
2	Přirozený útlum:							
3	Rovné potrubí	0,16	0,105	0,07	0,07	0,07	0,07	
4	Odbočka k vyústce D_1	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78	
5	Ohebné potrubí (0,7 m)	16,1	13,3	10,5	7,7	9,8	5,95	
6	Útlum koncovým odrazem D_2	7,20	3,33	1,18	0,35	0,10	0,03	
7	Hluk ve vyústce L_w	44,16	53,32	59,95	59,75	55,55	49,40	64,19
8	Vlastní hluk vyústky L_1							25
9	Hluk vystupující z vyústky L_s							64,19

$$D_1 = 10 \cdot \log(\sum S_{odb}) / S_{odb1} = 5,776 \text{ dB}$$

$$D_2 = 10 \cdot \log(1 + (c / (\pi \cdot f \cdot d))^{1,88})$$

$$d = \sqrt{(4A / \pi)} = 0,203 \text{ m}$$

Útlum hluku v místnosti

$$A = \alpha \cdot S = 0,2 \cdot 5,01 = 1,002 \text{ m}^2$$

$$L_p = L_{w,s} + 10 \cdot \log((Q / (4 \cdot \pi \cdot r^2)) + (4 / A)) = 70,32 \text{ dB}$$

Maximální přípustná hodnota hluku v místnosti je 50 dB (kancelářské prostory), je nutné navrhnout tlumič hluku.

Posouzení s vloženým tlumičem hluku

Tlumič hluku navržen v softwaru REMAK, implementován do VZT jednotky - změní se hodnoty hladin akustického výkonu.

P	L_{wA} [dB(A)]/ f [Hz]	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet
1	Přívod - výtlač (výstup) L_{vent}	52,2	49,5	37,3	30,3	41,2	38,2	59,3
2	Přirozený útlum:							
3	Rovné potrubí	0,16	0,105	0,07	0,07	0,07	0,07	
4	Odbočka k vyústce D_1	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78	
5	Ohebné potrubí (0,7 m)	16,1	13,3	10,5	7,7	9,8	5,95	
6	Útlum koncovým odrazem D_2	7,20	3,33	1,18	0,35	0,10	0,03	
7	Hluk ve vyústce L_w	30,16	30,32	20,95	16,75	25,55	26,40	34,89
8	Vlastní hluk vyústky L_1							31
9	Hluk vystupující z vyústky L_s							36,38

$$D_1 = 10 \cdot \log(\sum S_{odb}) / S_{odb1} = 5,776 \text{ dB}$$

$$D_2 = 10 \cdot \log(1 + (c / (\pi \cdot f \cdot d))^{1,88})$$

$$d = \sqrt{(4A / \pi)} = 0,203 \text{ m}$$

Útlum hluku v místnosti

$$A = \alpha \cdot S = 0,2 \cdot 5,01 = 1,002 \text{ m}^2$$

$$L_p = L_{w,s} + 10 \cdot \log((Q / (4 \cdot \pi \cdot r^2)) + (4 / A)) = \boxed{42,51 \text{ dB} < 50 \text{ dB}} \text{ Vyhovuje.}$$

2.NP**Odvodní potrubí**

P	L_{wA} [dB(A)]/ f [Hz]	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet
1	Odvod - sání (vstup) L_{vent}	59	54,1	52,8	53,5	49,3	38,5	65,4
2	Přirozený útlum:							
3	Odbočka k vyústce D_1	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78	
4	Ohebné potrubí (1,6 m)	33,6	28	21,6	16	20	12,8	
5	Útlum koncovým odrazem D_2	3,40	1,21	0,36	0,10	0,03	0,01	
6	Hluk ve vyústce L_w	19,62	20,32	25,42	31,72	23,52	19,92	33,73
7	Vlastní hluk vyústky L_1							25
8	Hluk vystupující z vyústky L_s							34,27

$$D_1 = 10 \cdot \log(\sum S_{odb}) / S_{odb1} = 5,776 \text{ dB}$$

$$D_2 = 10 \cdot \log(1 + (c / (\pi \cdot f \cdot d))^{1,88})$$

$$d = \sqrt{(4A / \pi)} = 0,203 \text{ m}$$

Útlum hluku v místnosti

$$A = \alpha \cdot S = 0,2 \cdot 7,68 = 1,536 \text{ m}^2$$

$$L_p = L_{w,s} + 10 \cdot \log((Q / (4 \cdot \pi \cdot r^2)) + (4 / A)) =$$

38,61 dB

<

50 dB

Vyhovuje.

B.7 TEPELNÁ IZOLACE POTRUBÍ

B.7.1 Tepelná izolace potrubí pro letní období

Návrh: tepelná izolace z minerální vlny, ROCKWOOL Larock 40 ALS tl. 20 mm

Posouzení: největší průřez potrubí na celkou délku rozvodu - 400x225 mm, dl.:23 m

Pro léto:

Tepelná izolace potrubí



**VÝSLEDEK
VÝPOČTU**

Výpočtový stav okolního vzduchu

Tlak: kPa

Nadmořská výška: m

Teplota: °C

Relativní vlhkost: %

Měrná vlhkost: g/kg

Typ okolního prostředí:

Parametry potrubí a izolace

Tvaru potrubí: ☐ Kruh ☒ Obdelník

Rozměr potrubí A (Ø D): mm

Rozměr potrubí B:

Délka potrubí: m

Objemový průtok: m³/h

Průměrná rychlost: m/s

Vstupní teplota v potrubí: °C

Relativní vlhkost v potrubí: %

Měrná vlhkost: g/kg

Typ tepelné izolace:

Součinitel tepelné vodivosti: W/mK

Tloušťka izolace: mm

Výstupní teplota: °C

Rosný bod: °C

Povrchová teplota i1: °C

Povrchová teplota i2: °C

Povrchová teplota e1: °C

Povrchová teplota e2: °C

Minimální tloušťka izolace: mm

Tepelná ztráta: W

Informace o průběhu výpočtu: Proběhl výpočet dle zadaných parametrů.

Pozn.:

Výpočet tloušťky izolace a tepelných ztrát pomocí online výpočtu QPRO

zdroj: http://www.qpro.cz/?id=52_1_1_1#OdkazNaZacatekVypoctu

B.7.2 Tepelná izolace potrubí pro zimní období

Pro zimu:

Tepelná izolace potrubí

Výpočtový stav okolního vzduchu

Tlak: kPa

Nadmořská výška: m

Teplota: °C

Relativní vlhkost: %

Měrná vlhkost: g/kg

Typ okolního prostředí:

Parametry potrubí a izolace

Tvaru potrubí: ☐ Kruh ☒ Obdelník

Rozměr potrubí A (Ø D): mm

Rozměr potrubí B:

Délka potrubí: m

Objemový průtok: m³/h

Průměrná rychlost: m/s

Vstupní teplota v potrubí: °C

Relativní vlhkost v potrubí: %

Měrná vlhkost: g/kg

Typ tepelné izolace:

Součinitel tepelné vodivosti: W/mK

Tloušťka izolace: mm

Výsledky výpočtu

Výstupní teplota: °C

Rosný bod: °C

Povrchová teplota i1: °C

Povrchová teplota i2: °C

Povrchová teplota e1: °C

Povrchová teplota e2: °C

Minimální tloušťka izolace: mm

Tepelná ztráta: W

Pozn.:

Výpočet tloušťky izolace a tepelných ztrát pomocí online výpočtu QPRO

zdroj: http://www.qpro.cz/?id=52_1_1_1#OdkazNaZacatekVypoctu

B.8 NÁVRH VZDUCHOVÉ CLONY



Vzduchová clona REMAK

šířka dveří: 2000 mm
 návrh clony: 2040 mm

typ: **C1-N-200/TR**
 provozní tlak: 1,6 Mpa

parametry: 1.stupeň

průtok: 1450 m³/h
 ak. výkon: 65 dB(A)

2.stupeň

průtok: 1700 m³/h
 ak. výkon: 66 dB(A)

rozměry: šířka: 365 mm
 výška: 240 mm
 délka: 2040 mm

B.9 STUDIE CHLAZENÍ A ENERGIE

B.9.1 Výpočet tepelné ztráty větráním a úspora rekuperací

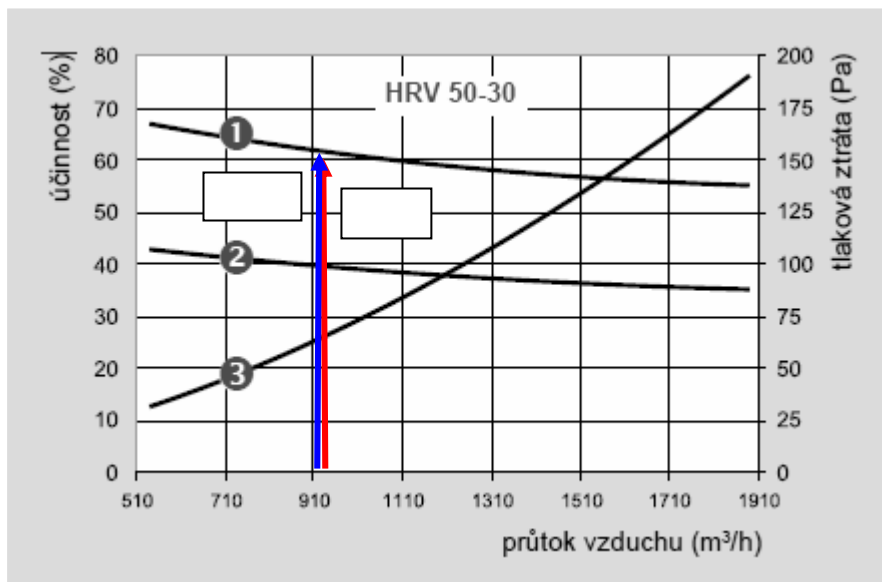
Tepelná ztráta větráním pro 1.NP

Rekuperátor REMAK - HRV 50-30

U účinnost výměníku

56 %

56 %



pozn.: křivka 1 - pro mokrou rekuperaci (relativní vlhkost vzduchu min. 30%)

		ZIMA	LÉTO
t_e	teplota venkovního vzduchu	-15 °C	30 °C
t_i	teplota vnitřního vzduchu	20 °C	25 °C
ρ	hustota vzduchu	1,38 kg/m ³	1,17 kg/m ³
c	měrná tepelná kapacita	1010 J/kg.K	1010 J/kg.K
$t_{p,r}$	teplota za výměníkem		
	$t_{p,r}=t_e+U \cdot (t_i-t_e)=$	4,6 °C	27,2 °C
V	průtok vzduchu	917 m ³ /h	917 m ³ /h
Q_{stz}	snížení tepelné ztráty /zisku/ větráním		
	$Q=(V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{p,r}-t_e)=$	6958,62 W	842,81 W
Q	tepelná ztráta /zisk/ větráním		
	$Q=(V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_p-t_e)=$	13846,24 W	3010,053 W

Tepelná ztráta větráním	6887,62 W	
Tepelné ztráty prostupem a infiltrací	5133,18 W	

Tepelné zisky větráním		2167,24 W
Tepelné zisky (ostatní)		6807,39 W

Celkový potřebný výkon vodního ohříváče /chladiče/	12,021 kW	8,975 kW
--	-----------	----------

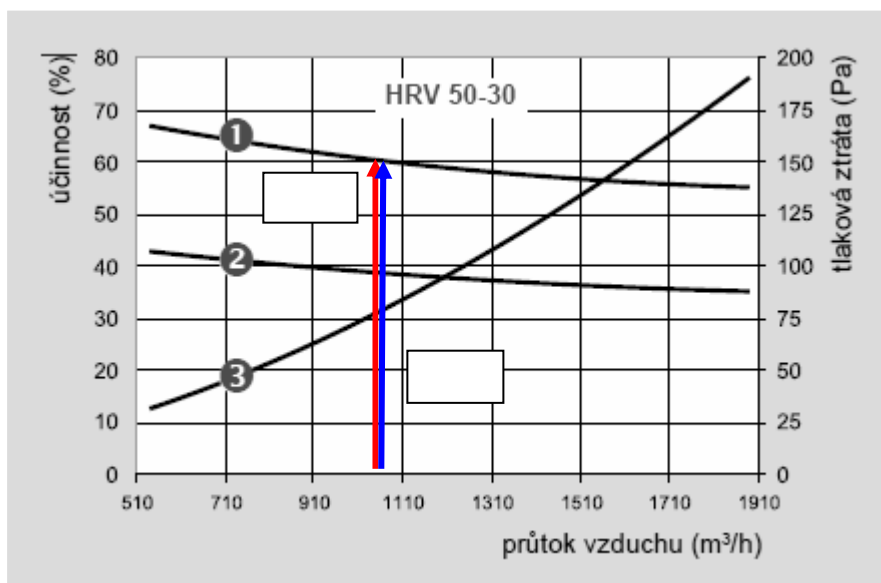
Tepelná ztráta větráním pro 2.NP

Rekuperátor REMAK - HRV 50-30

U účinnost výměníku

56 %

56 %



pozn.: křivka 1 - pro mokrou rekuperaci (relativní vlhkost vzduchu min. 30%)

		ZIMA	LÉTO
t_e	teplota venkovního vzduchu	-15 °C	30 °C
t_i	teplota vnitřního vzduchu	20 °C	25 °C
ρ	hustota vzduchu	1,38 kg/m ³	1,17 kg/m ³
c	měrná tepelná kapacita	1010 J/kg.K	1010 J/kg.K
$t_{p,r}$	teplota za výměníkem		
	$t_{p,r}=t_e+U \cdot (t_i-t_e)=$	4,6 °C	27,2 °C
V	průtok vzduchu	1047 m ³ /h	1047 m ³ /h
Q_{stz}	snížení tepelné ztráty /zisku/ větráním		
	$Q=(V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{p,r}-t_e)=$	7945,12 W	962,30 W
Q	tepelná ztráta /zisk/ větráním		
	$Q=(V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_p-t_e)=$	15809,18 W	3436,778 W

Tepelná ztráta větráním	7864,05 W	
Tepelné ztráty prostupem a infiltrací	4158,35 W	

Tepelné zisky větráním		2474,48 W
Tepelné zisky (ostatní)		10210,57 W

Celkový potřebný výkon vodního ohříváče /chladiče/	12,022 kW	12,685 kW
---	------------------	------------------

B.9.2 Topné a chladicí výkony zařízení

1.NP

Q	tepelná zátěž	8,975 kW
V	průtok větracího vzduchu	0,32222 m ³ /s
t_e	teplota vnějšího vzduchu	30 °C
t_i	teplota vnitřního vzduchu	25 °C
t_p	teplota vzduchu přiváděného VZT	22 °C
h_e	entalpie vnějšího vzduchu	75 kJ/kg
h_p	entalpie přiváděného vzduchu	45 kJ/kg

Q_{ch,VZT} **výkon chladiče ve VZT jednotce** **2,700 kW**
 - viz návrh VZT jednotky REMAK

Q_{FCU} **potřebný chladicí výkon Fan-Coil systému**

$$Q_{FCU} = Q - Q_{ch,VZT} =$$

6,275 kW

Q	tepelné ztráty	12,021 kW
V	průtok větracího vzduchu	0,32222 m ³ /s
t_e	teplota vnějšího vzduchu	-15 °C
t_i	teplota vnitřního vzduchu	20 °C
t_p	teplota vzduchu přiváděného VZT	22 °C
h_e	entalpie vnějšího vzduchu	-14 kJ/kg
h_p	entalpie přiváděného vzduchu	45 kJ/kg

Q_{ch,VZT} **výkon ohřivače ve VZT jednotce** **7,400 kW**
 - viz návrh VZT jednotky REMAK

Q_{FCU} **potřebný topný výkon Fan-Coil systému**

$$Q_{FCU} = Q - Q_{ch,VZT} =$$

4,621 kW

2.NP

Q	tepelná zátěž	12,685 kW
V	průtok větracího vzduchu	0,32222 m ³ /s
t_e	teplota vnějšího vzduchu	30 °C
t_i	teplota vnitřního vzduchu	25 °C
t_p	teplota vzduchu přiváděného VZT	22 °C
h_e	entalpie vnějšího vzduchu	75 kJ/kg
h_p	entalpie přiváděného vzduchu vzduchu	45 kJ/kg

Q_{ch,VZT} **výkon chladiče ve VZT jednotce** **2,700 kW**
 - viz návrh VZT jednotky REMAK

Q_{FCU} **potřebný chladicí výkon Fan-Coil systému**

$$Q_{FCU} = Q - Q_{ch,VZT} =$$

9,985 kW

Q	tepelné ztráty	12,022 kW
V	průtok větracího vzduchu	0,32222 m ³ /s
t_e	teplota vnějšího vzduchu	-15 °C
t_i	teplota vnitřního vzduchu	20 °C
t_p	teplota vzduchu přiváděného VZT	22 °C
h_e	entalpie vnějšího vzduchu	-14 kJ/kg
h_p	entalpie přiváděného vzduchu vzduchu	45 kJ/kg

Q_{ch,VZT} **výkon ohřivače ve VZT jednotce** **7,500 kW**
 - viz návrh VZT jednotky REMAK

Q_{FCU} **potřebný topný výkon Fan-Coil systému**

$$Q_{FCU} = Q - Q_{ch,VZT} =$$

4,522 kW

B.9.3 – Návrh Fan Coil jednotek

1.NP

Tepelná zátěž z ostatních místností (kde není umístěna jednotka Fan-Coil ani distribuce VZT systému)

Tepelná zátěž: 2436,05 kW

Rovnoměrně rozpočítána mezi místnosti s FCU a přívodem vzduchu [609,01 W/místnost].

Kancelář - Matrika

Vstupní údaje:

Průtok primárního (větracího) vzduchu:	174,7 m ³	$\Delta\chi$:	1,0200 g/kg
Tepelná zátěž místnosti + zátěž z ostat. místn.:	1052,45 W	M_w :	0,0594 g/s
Teplota vnějšího vzduchu:	30 °C	Tep. zátěž místn.:	443,44 W
Teplota vnitřního vzduchu:	25 °C		
Teplota přiváděného vzduchu centrální VZT:	22 °C		

Tepelná bilance pro léto:

Chladicí výkon centrální VZT jednotky:

$$Q_{ch,VZT} = (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,VZT}) = 0,1764 \text{ kW}$$

Nutný výkon pro FCU:

$$Q_{FCU} = Q_{zátěž} - Q_{ch,VZT} = 0,8760 \text{ kW}$$

Výkon chladiče ve VZT jednotce (zahrnuto ochlazení z venkovního vzduchu):

$$Q_{ch} = 1,3 \cdot (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_{p,VZT}) = 0,6117 \text{ kW}$$

Návrh FCU: $t_p = 20 \text{ °C}$

Výkon jednoho fan-coilu:

$$Q = (V_{FCU}/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,FCU}) = 0,9343 \text{ kW}$$

Počet fan-coilů pro místnost:

$$Q_{FCU}/Q = 0,94$$

Návrh:	1	FCU jednotky
--------	---	--------------

GEA FlexGEKO - GF62.UWC1.H00A1 (teplotní spád chladicí vody 6/12°C) - stage 2
průtok: 555 m³/h

Kancelář - Stavební úřad

Vstupní údaje:

Průtok primárního (větracího) vzduchu:	174,7 m ³	$\Delta\chi$:	1,0200 g/kg
Tepelná zátěž:	1101,98 W	M_w :	0,0594 g/s
Teplota vnějšího vzduchu:	30 °C	Tep. zátěž místn.:	492,97 W
Teplota vnitřního vzduchu:	25 °C		
Teplota přiváděného vzduchu centrální VZT:	22 °C		

Tepelná bilance pro léto:

Chladicí výkon centrální VZT jednotky:

$$Q_{ch,VZT} = (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,VZT}) = 0,1764 \text{ kW}$$

Nutný výkon pro FCU:

$$Q_{FCU} = Q_{zátěž} - Q_{ch,VZT} = 0,9255 \text{ kW}$$

Výkon chladiče ve VZT jednotce (zahrnuto ochlazení z venkovního vzduchu):

$$Q_{ch} = 1,3 \cdot (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_{p,VZT}) = 0,6117 \text{ kW}$$

Návrh FCU: $t_p = 20 \text{ °C}$

Výkon jednoho fan-coilu:

$$Q = (V_{FCU}/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,FCU}) = 0,9343 \text{ kW}$$

Počet fan-coilů pro místnost:

$$Q_{FCU}/Q = 0,99$$

Návrh:	1	FCU jednotky
--------	---	--------------

GEA FlexGEKO - GF62.UWC1.H00A1 (teplotní spád chladicí vody 6/12°C) - stage 2
průtok: 555 m³/h

Kancelář - Kulturní referent

Vstupní údaje:

<i>Průtok primárního (větracího) vzduchu:</i>	174,7 m ³	$\Delta\chi$:	1,0200 g/kg
<i>Tepelná zátěž:</i>	1370,25 W	M_w :	0,0594 g/s
<i>Teplota vnějšího vzduchu:</i>	30 °C	<i>Tep. zátěž místn.:</i>	761,24 W
<i>Teplota vnitřního vzduchu:</i>	25 °C		
<i>Teplota přiváděného vzduchu centrální VZT:</i>	22 °C		

Tepelná bilance pro léto:

Chladicí výkon centrální VZT jednotky:

$$Q_{ch,VZT} = (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,VZT}) = 0,1764 \text{ kW}$$

Nutný výkon pro FCU:

$$Q_{FCU} = Q_{zátěž} - Q_{ch,VZT} = 1,1938 \text{ kW}$$

Výkon chladiče ve VZT jednotce (zahrnuto ochlazení z venkovního vzduchu):

$$Q_{ch} = 1,3 \cdot (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_{p,VZT}) = 0,6117 \text{ kW}$$

Návrh FCU: $t_p = 20 \text{ °C}$

Výkon jednoho fan-coilu:

$$Q = (V_{FCU}/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,FCU}) = 1,3335 \text{ kW}$$

Počet fan-coilů pro místnost:

$$Q_{FCU}/Q = 0,90$$

Návrh:	1	FCU jednotky
--------	---	--------------

GEA FlexGEKO - GF62.UWC1.H00A1 (teplotní spád chladicí vody 6/12°C) - stage 3
průtok: 745 m³/h

Kancelář - Správce sítě

Vstupní údaje:

<i>Průtok primárního (větracího) vzduchu:</i>	143 m ³	$\Delta\chi$:	0,6231 g/kg
<i>Tepelná zátěž:</i>	1474,17 W	M_w :	0,0297 g/s
<i>Teplota vnějšího vzduchu:</i>	30 °C	<i>Tep. zátěž místn.:</i>	865,16 W
<i>Teplota vnitřního vzduchu:</i>	25 °C		
<i>Teplota přiváděného vzduchu centrální VZT:</i>	22 °C		

Tepelná bilance pro léto:

Chladicí výkon centrální VZT jednotky:

$$Q_{ch,VZT} = (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,VZT}) = 0,1444 \text{ kW}$$

Nutný výkon pro FCU:

$$Q_{FCU} = Q_{zátěž} - Q_{ch,VZT} = 1,3297 \text{ kW}$$

Výkon chladiče ve VZT jednotce (zahrnuto ochlazení z venkovního vzduchu):

$$Q_{ch} = 1,3 \cdot (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_{p,VZT}) = 0,5007 \text{ kW}$$

Návrh FCU: $t_p = 20 \text{ °C}$

Výkon jednoho fan-coilu:

$$Q = (V_{FCU}/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,FCU}) = 1,3335 \text{ kW}$$

Počet fan-coilů pro místnost:

$$Q_{FCU}/Q = 1,00$$

Návrh:	1	FCU jednotky
--------	---	--------------

GEA FlexGEKO - GF62.UWC1.H00A1 (teplotní spád chladicí vody 6/12°C) - stage 3
průtok: 745 m³/h

2.NP

Tepelná zátěž z ostatních místností (kde není umístěna jednotka Fan-Coil ani distribuce VZT systému)

Tepelná zátěž: 2461,33 kW

Rovnoměrně rozpočítána mezi místnosti s FCU a přívodem vzduchu [615,33 W/místnost].

Kancelář - Sekretariát, účetní

Vstupní údaje:

Průtok primárního (větracího) vzduchu:	201,2 m ³	$\Delta\chi$:	0,8857 g/kg
Tepelná zátěž:	1659,17 W	M_w :	0,0594 g/s
Teplota vnějšího vzduchu:	30 °C	Tep. zátěž místn.:	1043,84 W
Teplota vnitřního vzduchu:	25 °C		
Teplota přiváděného vzduchu centrální VZT:	22 °C		

Tepelná bilance pro léto:

Chladicí výkon centrální VZT jednotky:

$$Q_{ch,VZT} = (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,VZT}) = 0,2032 \text{ kW}$$

Nutný výkon pro FCU:

$$Q_{FCU} = Q_{zátěž} - Q_{ch,VZT} = 1,4560 \text{ kW}$$

Výkon chladiče ve VZT jednotce (zahrnuto ochlazení z venkovního vzduchu):

$$Q_{ch} = 1,3 \cdot (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_{p,VZT}) = 0,7045 \text{ kW}$$

Návrh FCU: $t_p = 20 \text{ °C}$

Výkon jednoho fan-coilu:

$$Q = (V_{FCU}/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,FCU}) = 0,7996 \text{ kW}$$

Počet fan-coilů pro místnost:

$$Q_{FCU}/Q = 1,82$$

Návrh:	2	FCU jednotky
--------	---	--------------

GEA FlexGEKO - GF32.UWC1.H00A1 (teplotní spád chladicí vody 6/12°C) - stage 3
průtok: 475 m³/h

Kancelář - Starosta

Vstupní údaje:

Průtok primárního (větracího) vzduchu:	125,3 m ³	$\Delta\chi$:	1,4222 g/kg
Tepelná zátěž:	1237,07 W	M_w :	0,0594 g/s
Teplota vnějšího vzduchu:	30 °C	Tep. zátěž místn.:	621,74 W
Teplota vnitřního vzduchu:	25 °C		
Teplota přiváděného vzduchu centrální VZT:	22 °C		

Tepelná bilance pro léto:

Chladicí výkon centrální VZT jednotky:

$$Q_{ch,VZT} = (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,VZT}) = 0,1266 \text{ kW}$$

Nutný výkon pro FCU:

$$Q_{FCU} = Q_{zátěž} - Q_{ch,VZT} = 1,1105 \text{ kW}$$

Výkon chladiče ve VZT jednotce (zahrnuto ochlazení z venkovního vzduchu):

$$Q_{ch} = 1,3 \cdot (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_{p,VZT}) = 0,4387 \text{ kW}$$

Návrh FCU: $t_p = 20 \text{ °C}$

Výkon jednoho fan-coilu:

$$Q = (V_{FCU}/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,FCU}) = 1,2541 \text{ kW}$$

Počet fan-coilů pro místnost:

$$Q_{FCU}/Q = 0,89$$

Návrh:	1	FCU jednotky
--------	---	--------------

GEA FlexGEKO - GF62.UWC1.H00A1 (teplotní spád chladicí vody 6/12°C) - stage 3
průtok: 745 m³/h

Kancelář - Místostarosta

Vstupní údaje:

<i>Průtok primárního (větracího) vzduchu:</i>	143,7 m ³	$\Delta\chi$:	1,2401 g/kg
<i>Tepelná zátěž:</i>	1486,2 W	M_w :	0,0594 g/s
<i>Teplota vnějšího vzduchu:</i>	30 °C	<i>Tep. zátěž místn.:</i>	870,87 W
<i>Teplota vnitřního vzduchu:</i>	25 °C		
<i>Teplota přiváděného vzduchu centrální VZT:</i>	22 °C		

Tepelná bilance pro léto:

Chladicí výkon centrální VZT jednotky:

$$Q_{ch,VZT} = (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,VZT}) = 0,1451 \text{ kW}$$

Nutný výkon pro FCU:

$$Q_{FCU} = Q_{zátěž} - Q_{ch,VZT} = 1,3411 \text{ kW}$$

Výkon chladiče ve VZT jednotce (zahrnuto ochlazení z venkovního vzduchu):

$$Q_{ch} = 1,3 \cdot (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_{p,VZT}) = 0,5031 \text{ kW}$$

Návrh FCU: $t_p = 20 \text{ °C}$

Výkon jednoho fan-coilu:

$$Q = (V_{FCU}/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,FCU}) = 0,7996 \text{ kW}$$

Počet fan-coilů pro místnost:

$$Q_{FCU}/Q = 1,68$$

Návrh:	2	FCU jednotky
---------------	----------	---------------------

GEA FlexGEKO - GF32.UWC1.H00A1 (teplotní spád chladicí vody 6/12°C) - stage 3
průtok: 475 m³/h

Zasedací místnost

Vstupní údaje:

<i>Průtok primárního (větracího) vzduchu:</i>	576 m ³	$\Delta\chi$:	1,5479 g/kg
<i>Tepelná zátěž:</i>	6377,56 W	M_w :	0,2972 g/s
<i>Teplota vnějšího vzduchu:</i>	30 °C	<i>Tep. zátěž místn.:</i>	5762,23 W
<i>Teplota vnitřního vzduchu:</i>	25 °C		
<i>Teplota přiváděného vzduchu centrální VZT:</i>	22 °C		

Tepelná bilance pro léto:

Chladicí výkon centrální VZT jednotky:

$$Q_{ch,VZT} = (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,VZT}) = 0,5818 \text{ kW}$$

Nutný výkon pro FCU:

$$Q_{FCU} = Q_{zátěž} - Q_{ch,VZT} = 5,7958 \text{ kW}$$

Výkon chladiče ve VZT jednotce (zahrnuto ochlazení z venkovního vzduchu):

$$Q_{ch} = 1,3 \cdot (V/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_{p,VZT}) = 2,0168 \text{ kW}$$

Návrh FCU: $t_p = 20 \text{ °C}$

Výkon jednoho fan-coilu:

$$Q = (V_{FCU}/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{p,FCU}) = 1,5403 \text{ kW}$$

Počet fan-coilů pro místnost:

$$Q_{FCU}/Q = 3,76$$

Návrh:	4	FCU jednotky
---------------	----------	---------------------

GEA FlexGEKO - GF83.UWC1.H00A1 (teplotní spád chladicí vody 6/12°C) - stage 3
průtok: 915 m³/h

Schémata studie chlazení viz přílohy.

C. PROJEKT

C.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 Úvod

Předmětem této technické zprávy je návrh koncepce nuceného větrání a klimatizace v objektu obecního úřadu v Bolaticích, tak aby byly zajištěny předepsané hodnoty hygienických výměn vzduchu a pohody prostředí v uvažovaných místnostech.

1.1 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování této technické zprávy je projektová dokumentace stavební části, příslušné zákony a prováděcí vyhlášky, české technické normy a podklady výrobců vzduchotechnických zařízení, zejména:

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 148/2006 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 pobytových místností některých staveb
- ČSN 73 05 48 – Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN 12 70 10 – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- ČSN 73 08 02 a ČSN 73 08 10 – požární bezpečnost staveb

1.2 Popis objektu

Jedná se o částečně podsklepenou administrativní budovu s 2 nadzemními podlažími. Objekt je zděný z keramický tvárnic, zastřešení je dvouplášťovou plochou střechou. Projekt řeší pouze teplovzdušné vytápění a klimatizaci v 1. a 2.NP. Vytápění suterénu je řešeno profesí ÚT.

1.3 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo: Bolatice
Nadmořská výška: 232 m.n.m.

Výpočtová teplota vzduchu:	Léto: 30°C
	Zima: -15°C
Relativní vlhkost:	Léto: 37%
	Zima: 95%

2 Základní koncepční řešení

Na základě hygienických požadavků je uvažováno s teplovzdušným zařízením a klimatizací v 1. a 2. nadzemním podlaží řešeného objektu. Výměna vzduchu v těchto místnostech bude provedena v souladu s příslušnými hygienickými, zdravotními, bezpečnostními, protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky. Implicitní údaje a předmětné výpočtové metody jsou převzaty zejména z výše uvedených předpisů a norem.

2.1 Hygienické a stavební větrání

Hygienické větrání je navrženo v úrovni nejméně hygienického minima ve smyslu obecně závazných předpisů. Přitom jako základní principy návrhu jsou přijaty následující podmínky:

- Větrání je řešeno jako kaskádové – přívod do pobytových místností (kancelářské prostory) -> přefuk přes chodby a schodiště -> odvod vzduchu z hygienických místností (WC, úklidové místnosti).
- Výfuky znehodnoceného vzduchu budou vedeny na fasádu (viz výkresy).
- Nejvyšší přípustná hodnota vnitřního hluku $L_{Amax}=50$ db a bude zajištěna tlumiči hluku (viz 'Útlum hluku').

2.2 Energetické zdroje

Elektrická energie

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

Tepelná energie

Pro ohřev vzduchu ve vodním ohřívači vzduchotechnických jednotek bude sloužit topná voda o teplotním spádu $t_{w1}/t_{w2}=90/70^{\circ}\text{C}$. Výrobu teplé vody zajistí profese ÚT.

Pro chlazení vzduchu ve vzduchotechnických jednotkách je uvažován systém nepřímého chlazení pomocí zdroje chladu TRANE, umístěného na terénu vedle objektu. Pracovní rozsah $t_{w1}/t_{w2}=6/12^{\circ}\text{C}$.

3 Popis technického řešení

3.1 Koncepce větracích zařízení

Návrh řešení větrání určených prostor vychází ze současných stavebních dispozic a požadavků na mikroklima jednotlivých místností. V zásadě jsou větrány všechny prostory, které to nezbytně potřebují z hygienického a funkčního hlediska. Uvažuje se nízkotlaký systém pro větrání.

Výměny vzduchu v jednotlivých místnostech jsou řešeny dle nařízení vlády 361/2007 Sb. (viz „Výpočet potřeby vzduchu“). VZT zařízení jsou navržena samostatně pro jednotlivá podlaží.

Zařízení č.1 – Teplovzdušné vytápění a klimatizace 1.NP

Pro nucené větrání je navržena podstropní VZT jednotka REMAK Vento, která zajistí jednostupňovou filtraci vzduchu, rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla a eliminaci kapek v odvodní části. Snížení v mimopracovní době o 50% bude zajištěno pomocí frekvenčních měničů motoru přívodního i odvodního ventilátoru.

Jednotka bude umístěna v podhledu v místnosti č. 109 (WC ženy). Sání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu je proveden tak, aby nedocházelo k nasátí odváděného vzduchu. Výfuk i sání bude opatřeno protidešťovou žaluzií.

Transport jednotky bude prováděn po jednotlivých komorách.

Filtrovaný, tepelně a vlhkostně upravený vzduch bude do obsluhovaných místností proudit čtyřhranným potrubím z pozinkovaného plechu sk.1 a flexibilní hadicí SONOFLEX MO. Rozvody budou vedeny v podhledu. Jako distribuční prvky budou sloužit kovové talířové ventily.

Systém větrání je navržen jako rovnotlaký.

Tepelná a zvuková izolace čtyřhranného potrubí je z minerální vlny ROCKWOOL Larock ASL tl. 20 mm. Flexibilní hadice je již dodávána s tepelnou a zvukovou izolací tl.25 mm.

Zařízení č.2 – Teplovzdušné vytápění a klimatizace 2.NP

Pro nucené větrání je navržena podstropní VZT jednotka REMAK Vento, která zajistí jednostupňovou filtraci vzduchu, rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla a eliminaci kapek v odvodní části. Snížení v mimopracovní době o 50% bude zajištěno pomocí frekvenčních měničů motoru přívodního i odvodního ventilátoru.

Jednotka bude umístěna v podhledu v místnosti č. 209 (WC ženy). Sání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu je proveden tak, aby nedocházelo k nasátí odváděného vzduchu. Výfuk i sání bude opatřeno protidešťovou žaluzií.

Transport jednotky bude prováděn po jednotlivých komorách.

Filtrovaný, tepelně a vlhkostně upravený vzduch bude do obsluhovaných místností proudit čtyřhranným potrubím z pozinkovaného plechu sk.1 a flexibilní hadicí SONOFLEX MO. Rozvody budou vedeny v podhledu. Jako distribuční prvky budou sloužit kovové talířové ventily.

Systém větrání je navržen jako rovnotlaký.

Tepelná a zvuková izolace čtyřhranného potrubí je z minerální vlny ROCKWOOL Larock ASL tl. 20 mm. Flexibilní hadice je již dodávána s tepelnou a zvukovou izolací tl.25 mm.

Zařízení č.3 – Cirkulační jednotky Fan-Coil

Pro chlazení v letním období a vytápění v zimním období, jsou v místnostech s distribucí vzduchu umístěny cirkulační Fan-Coil jednotky firma GEA. Typ jednotek GEA Flex Geko 26/6, dimenzováno na teplotní spád $t_{w1}/t_{w2}=6/12^{\circ}\text{C}$. Teplota výfukového vzduchu $t_{p,FCU}$ je 20°C .

Typy použitých jednotek:

1. GF32.UWC1.H00A1 (max. hluk – stage 3: 43 dB(A))
2. GF62.UWC1.H00A1 (max. hluk – stage 3: 46 dB(A))
3. GF83.UWC1.H00A1 (max. hluk – stage 3: 46 dB(A))

4 Nároky na energie

Součtové elektrické příkony ventilátorů:

Zařízení č.1	$P_{V,přívod} = 0,37 \text{ kW}$
	$P_{V,odvod} = 0,15 \text{ kW}$
Zařízení č.2	$P_{V,přívod} = 0,40 \text{ kW}$
	$P_{V,odvod} = 0,40 \text{ kW}$

5 Měření a regulace, protimrazová ochrana

Navržený vzduchotechnický systém bude řízen a regulován samostatným systémem měření a regulace – VCB. Základní funkční parametry jsou:

- Ovládání chodu ventilátorů, silové napájení ovládaných zařízení
- Zajištění tlumeného chodu konkrétních zařízení mimo pracovní dobu na cca 50% max. výkonu na přívodu i odvodu vzduchu.
- Regulace teploty vzduchu řízením výkonu vodního ohřívače (resp. chladiče).
- Umístění teplotních a vlhkostních čidel dle požadavků.
- Ovládání uzavíracích klapek na jednotce včetně dodání servopohonů.
- Protimrazová ochrana teplovodního výměníku – měření na straně vody.
- Poruchová signalizace.
- Zajištění požadované současnosti chodu jednotlivých zařízení v příslušných funkčních celcích.

6 Protihluková a protivibrační opatření

Do přívodních částí vzduchovodního potrubí budou vloženy tlumiče hluku, které zabrání nadměrnému šíření hluku rozvody. V odvodních větvích není třeba navrhovat tlumič hluku (viz „Útlum hluku“). Veškeré točivé stroje (ventilátory) budou pružně uloženy aby se co nejvíce eliminoval přenos vibrací do vzduchovodního potrubí. Všechny prostupy vzduchovodního potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací.

7 Izolace a nátěry

Je navržena minerální izolace ROCKWOOL Larock ASL tl. 20 mm pro přívodní potrubí (viz výkresy) jako tepelná a současně i zvuková izolace. Flexibilní hadice SONOFLEX MO jsou již dodávány s tepelnou a zvukovou izolací tl. 25 mm.

Nátěry nejsou uvažovány. Protidešťové žaluzie jsou z pozinkovaného plechu – možnost nátěru (např. v barvě fasády).

8 Protipožární opatření

Všechny prostory vzduchovodních potrubí procházející přes požárně dělící konstrukce budou opatřeny požárními ucpávkami. Do vzduchovodů procházejících

stavební konstrukcí ohraničující požární úsek budou vloženy protipožární klapky, zabráňující šíření požáru. V případech, kdy nebude možné protipožární klapku osadit do požárně dělící konstrukce, bude potrubí mezi touto konstrukcí a požární klapkou opatřeno izolací s požadovanou dobou odolnosti.

9 Nároky na spolusouvisející profese

9.1 Stavební úpravy

- Otvory pro prostupy vzduchovodů včetně zapravení a odklizení sutě.
- Obložení a dotěsnění prostupů VZT potrubí izolačními protidešťovými hmotami v rámci zapravení.
- Dotěsnění a oplechování prostupů VZT.
- Zajištění případných nátěrů VZT prvků na fasádě.
- Zřízení vhodné plochy pro umístění zdroje chladu.
- Stavební, výpomocné práce.
- Zřízení revizních otvorů pro přístup k VZT jednotce v konstrukci podhledu.

9.2 Silová elektroinstalace

- Připojení jednotek k síti 230,400V/50Hz.
- Uzemnění všech zařízení.

9.3 Měření a regulace

- Ovládání a řízení chodu.
- Řízení chodu VZT.
- Signalizace chodu provozních stavů a poruch.
- Ovládání servopohonů a klapek.
- Snímání čidel a manostatů.
- Řízení teploty přívodu.
- Zajištění požadavků na chlazení.
- Hlídání protimrazové ochrany výměníku.
- Regulace výkonu ventilátorů pomocí ovládání frekvenčních měničů.

9.4 Zdravotní technika

Odvod kondenzátu od VZT jednotek č.1 a č.2 do odpadního potrubí (viz výkresy).

10 Montáž, provoz, údržba

- Realizační firma v rámci své dodávky provede rozpis VZT potrubí pro výrobní a montážní účely (rozdělení vzduchovodů na jednotlivé roury a tvarovky včetně potřebných rozměrů) včetně kontroly technické zprávy ve smyslu úplnosti §55 obchodního zákoníku.
- Všechny protidešťové žaluzie z pozinkovaného plechu budou připravené k případnému nátěru.
- Při montáži VZT jednotek budou zajištěny přístupy pro následné revize a případný servis.
- Při zaregulování systému VZT s motory ovládanými frekvenčními měniči je nutné nastavení požadovaných vzduchových výkonů koordinovat se systémem VCB.
- Montáž všech VZT zařízení bude provedena odbornou montážní firmou. Navržená zařízení budou montována dle montážních předpisů.
- Všechny odbočky, rozbočky a návstavy na čtyřhranných potrubních rozvodech budou vybaveny náběhovými plechy – třetí stupeň regulace.
- Připojení koncových elementů pro přívod i odvod všech zařízení bude provedeno flexibilní hadicí SONOFLEX MO.
- Při montáži musí být dodržena veškerá bezpečnostní opatření dle platných předpisů.
- Veškerá zařízení musí být po montáži vyzkoušena a zaregulována. Při zaregulování systému VZT bude postupováno v součinnosti se systémem VCB. Uživatel musí být řádně seznámen s funkcí, provozem a základní údržbou zařízení.
- VZT zařízení, seřízená a odevzdaná do trvalého provozu, smí být obsluhovaná jen řádně zaškolenými pracovníky, a to dle provozních předpisů dodavatelů VZT systému, pokud není v projektové dokumentaci uvedeno jinak. Při provozu VZT zařízení odpovídá za bezpečnost práce provozovatel. Všechny podmínky pro bezpečnou se zařízením musí být uvedeny v provozním řádu. Vypracování provozního řádu a zaškolení obsluhy zajišťuje dodavatel VZT zařízení.
- U VZT zařízení musí být pravidelně prováděna kontrola, čištění a běžná údržba tak, aby zařízení bylo stále v provozuschopném stavu. Okolí zařízení musí být vždy

čisté a přístupné pro kontrolu a bezpečnou obsluhu či údržbu. Vizuálně bude hygienická účinnost provozu (filtrační část u všech zařízení) kontrolována alespoň jednou týdně, v rámci systému VCB bude kontrolováno zanášení jednotlivých stupňů filtrace (pomocí měření tlakové difference filtrů). O kontrolách a údržbě musí být veden záznam a jejich četnost bude určena v provozním řádu.

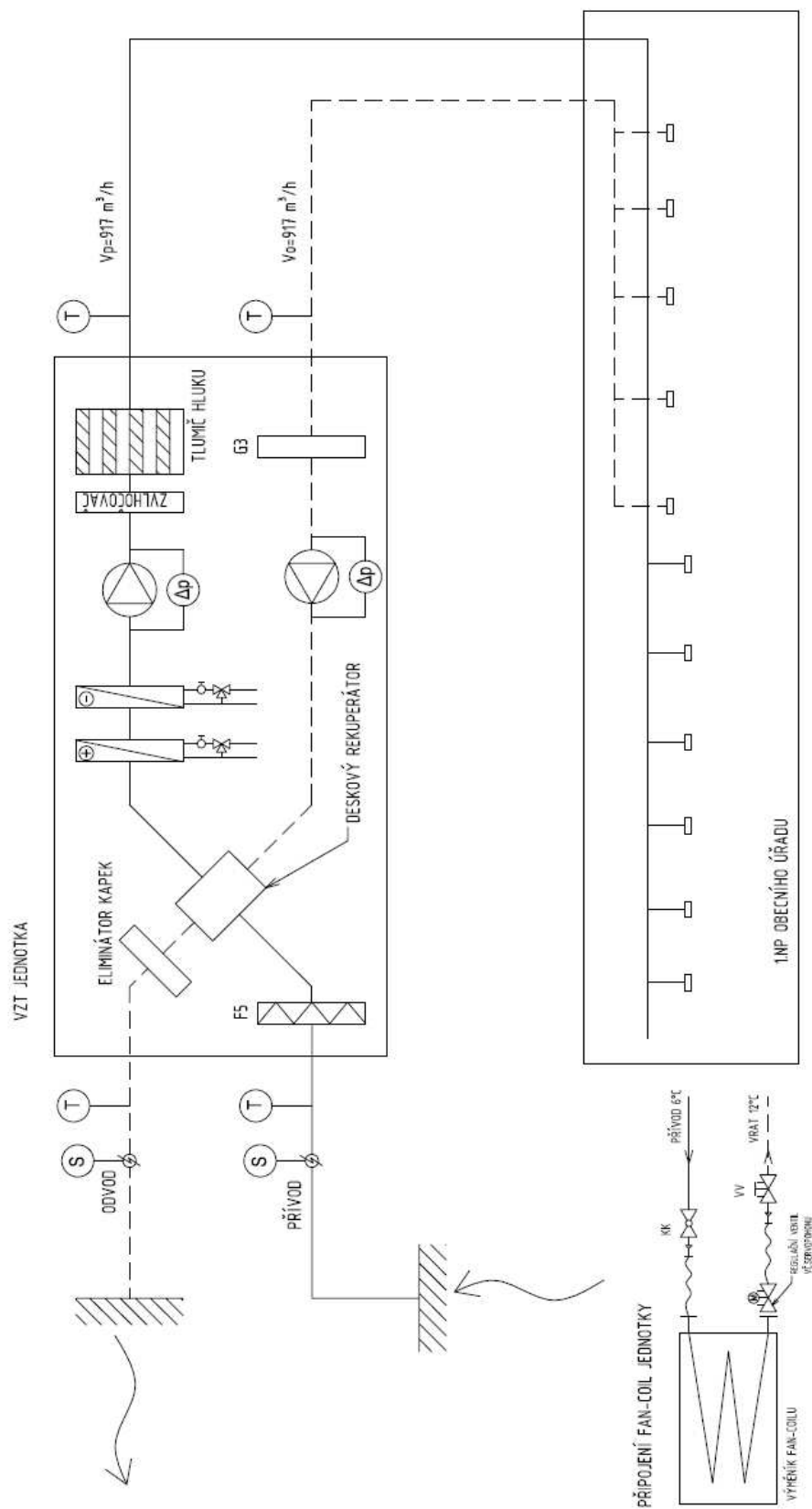
- Výměna dílčích prvků VZT zařízení a následné nakládání s nimi bude prováděna dle předpisů jednotlivých výrobců.
- Navržená VZT zařízení budou řízena a regulována systémem měření a regulace – VCB. Údržbu a kontrolu nad chodem zařízení budou zajišťovat techničtí pracovníci, kteří budou řádně proškoleni k vykonávání této činnosti.

11 Závěr

Navržená větrací zařízení splňují nároky kladené na provoz daného typu a charakteru. Zabezpečí v daných místnostech optimální pohodu prostředí požadovanou předpisy.

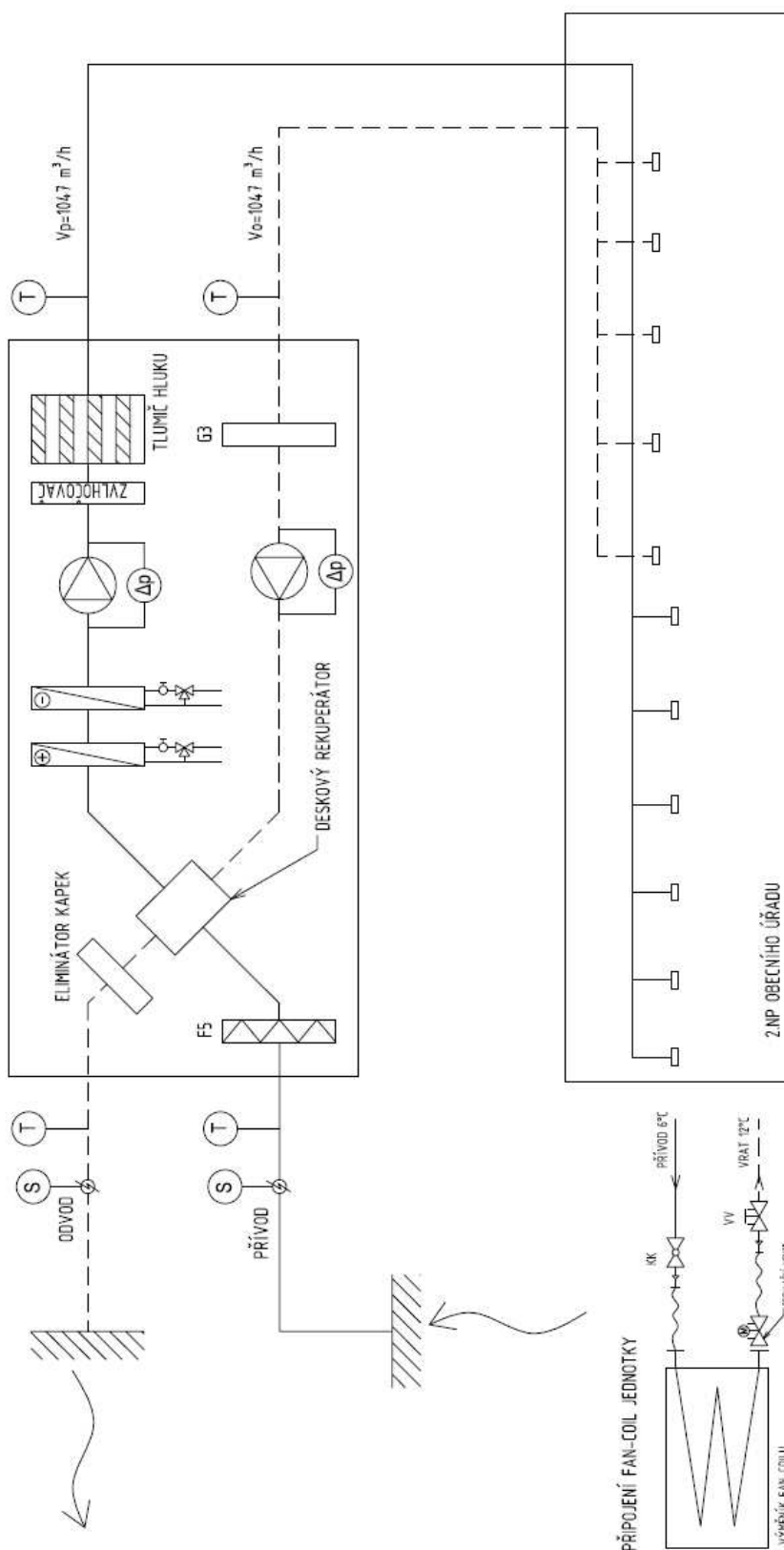
FUNKČNÍ SCHEMA ZAŘÍZENÍ

TEPLOVZDUŠNÉ VYTÁPĚNÍ A KLIMATIZACE OBECNÍHO ÚŘADU - 1NP
JAN ADAMEC



FUNKČNÍ SCHEMA ZAŘÍZENÍ

TEPLOVODUSNÉ VYTÁPĚNÍ A KLIMATIZACE OBECNÍHO ÚŘADU - 2.NP
JAN ADAMEC



Tabulka místností

OZN.	POPIS	PLOCHA [m ²]	OBJEM [m ³]	LÉTO		ZIMA		VODNÍ ZISKY [g/s]	TEPELNÁ ZTRÁTA [W]	TEPELNÁ ZÁTĚŽ [W]	PŘÍVOD [m ³ /h]	ODVOD [m ³ /h]
				t [°C]	φ [%]	t [°C]	φ [%]					
101	ZÁDVEŘÍ	6,35	19,05	25	56	20	55	0,00	366,299	508,33	-	-
102	CHODBA	55,64	167,7	25	56	20	55	0,12	1723,217	1326,03	-	-
103	ŠATNA UKLÍZEČEK	7,62	22,86	25	56	20	55	0,06	324,061	1224,9	144,7	-
104	MATRIKA	10,36	31,08	25	56	20	55	0,06	308,56	443,44	174,7	-
105	STAVEBNÍ ÚŘAD	13,23	39,69	25	56	20	55	0,06	554,149	492,97	174,7	-
106	KULTURNÍ REFERENT	11,25	34,14	25	56	20	55	0,06	321,916	761,24	174,7	-
107	SPRÁVCE SÍTĚ	11,33	34,14	25	56	20	55	0,03	400,205	865,16	143	-
108	TECH. MÍST.	4,95	14,85	25	56	20	55	0,06	200,529	583,62	104,4	-
109	WC ŽENY	17,03	51,09	25	56	20	55	0,03	211,903	265,69	-	372,6
110	WC MUŽI	13,32	39,96	25	56	20	55	0,03	534,595	211,82	-	372,6
111	ÚKL. MÍSTN.	3,38	10,14	25	56	20	55	0,03	187,797	124,18	-	171,3
201	CHODBA	24,98	177	25	56	20	55	0,06	720,388	1789,64	-	-
202	SEKRETARIÁT	25,09	75,27	25	56	20	55	0,06	893,281	1043,84	201,2	-
203	STAROSTA	14,25	42,75	25	56	20	55	0,06	400,264	621,74	125,3	-
204	MÍSTOSTAROSTA	19,73	59,19	25	56	20	55	0,03	350,347	870,87	143,7	-
205	ZASEDACÍ MÍS.	39,71	119,1	25	56	20	55	0,30	1087,476	5762,23	576	-
206	WC ŽENY	17,11	51,09	25	56	20	55	0,03	190,266	265,69	-	424,4
207	WC MUŽI	11,71	39,96	25	56	20	55	0,03	339,242	211,82	-	424,4
208	ÚKL. MÍSTN.	3,38	10,14	25	56	20	55	0,03	177,084	124,18	-	197,2

Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] LAIN, M.; ZMRHAL, V. *Prvky větracích a klimatizačních zařízení (II)*
[online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<http://www.tzb-info.cz/4077-prvky-vetracich-a-klimatizacnich-zarizeni-ii-1-cast>>
- [2] *ProClima Svamp s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<http://www.proclima.cz/Katalog/kruhvyus.htm>>
- [3] *ProClima Svamp s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<http://www.proclima.cz/Katalog/index.htm>>
- [4], [5], [6] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_soubory/sterbinove-vyustky.pdf>
- [7], [8] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_soubory/velkoplosne-vyustky.pdf>
- [9] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_soubory/virive-vyustky-s-nastavitelnymi-lamelami.pdf>
- [10] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_galerie/tn_obrazek_32.jpg>
- [11] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_galerie/tn_obrazek_29.jpg>
- [12] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_galerie/tn_obrazek_30.jpg>
- [13] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_galerie/tn_obrazek_36.jpg>
- [14] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_galerie/tn_obrazek_42.jpg>
- [15] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_galerie/tn_obrazek_39.jpg>
- [16] *VSM Teplice – Stanislav MED* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<http://www.ventilatory.net/image.php?nid=5242&oid=877892&width=900>>
- [17] *VSM Teplice – Stanislav MED* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<http://www.ventilatory.net/image.php?nid=5242&oid=877888&width=900>>
- [18] *Eco Air* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<http://www.ecoair.cz/index.php?catID=produkty&subCatID=1&produktID=304&podkategorieID=59>>

- [19] *MANDÍK a.s.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.mandik.cz/images/stories/soubory/dyzy_a_ventily/ddm2/072_08cz_Z2_DDM%20II.pdf>
- [20] *Eco Air* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<http://www.ecoair.cz/pdf/LDI.pdf>>
- [21] *Eco Air* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<<http://www.ecoair.cz/index.php?catID=produkty&subCatID=1&produktID=303&podkategorieID=47>>
- [22] *ATC Aero Textile Concept, S.A.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<<http://www.es.all.biz/img/es/catalog/15734.jpeg>>
- [23] *ATC Aero Textile Concept, S.A.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<<http://www.md.all.biz/img/md/catalog/46172.png>>
- [24] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<<http://www.md.all.biz/img/md/catalog/46172.png>>
- [25] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_galerie/tn_obrazek_81.jpg>
- [26] *ProClima Svamp s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<<http://www.proclima.cz/Katalog/foto/d12.jpg>>
- [27] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_soubory/podlahove-mrizky.pdf>
- [28] *VKV Pardubice s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z WWW:
<http://www.vkv-pardubice.cz/editor/image/stranky3_galerie/tn_obrazek_13.jpg>

Seznam použitých zkratk a symbolů

a	délkový rozměr [m]
α	sluneční azimut [°]
A	plocha [m ²]
b	délkový rozměr [m]
c	korekční součinitel [-]
c	měrná tepelná kapacita [J.kg ⁻¹ .K ⁻¹]
d	průměr [m], délkový rozměr [m]
D	útlum akustického výkonu [dB]
h	vzdálenost [m], výška [m], výška slunce nad obzorem [°]
f	délkový rozměr [m]
g	délkový rozměr [m]
I	intenzita sluneční radiace [Wm ⁻²]
l	délka [m]
L	délka [m], hladina akustického tlaku (výkonu) [dB]
M	hmotnost [kg]
n	intenzita výměny vzduchu [h ⁻¹], počet [ks; osob]
p	tlak [Pa]
P	příkon [kW]
Q	hustota tepelného toku [W], výkon [W]
s	stínící součinitel [-]
S	plocha [m ²]
t	teplota [°C], čas [h]
U	součinitel prostupu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
w	průměrná rychlost [m.s ⁻¹]
V	objemový průtok [m ³ .h ⁻¹]
γ	sluneční deklinace [°]
ξ	součinitel vřazeného odporu [-]
η	účinnost [-]
ρ	hustota [kg.m ⁻³], objemová hmotnost [kg.m ⁻³]
ϕ	relativní vlhkost vzduchu [-], koeficient teplotní účinnosti [-]
ψ	časové zpoždění [h]
m	hmotnostní průtok vzduchu

X	měrná vlhkost [kg.kg^{-1}]
z	součinitel znečištění atmosféry [-]
Z	tlaková ztráta [Pa]

Seznam příloh

- A) Půdorys 1.NP
- B) Půdorys 2.NP
- C) Řez A-A'
- D) Zóny – 1.NP
- E) Zóny – 2.NP
- F) Jednočarové schéma – 1.NP
- G) Jednočarové schéma – 2.NP
- H) Výkres č.1 – VZT 1.NP
- I) Výkres č.2 – VZT 2.NP
- J) Studie chlazení – 1.NP
- K) Studie chlazení – 2.NP