VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VYTÁPĚNÍ OBJEKTU PODNIKATELSKÉHO INKUBÁTORU

HEATING THE BUILDING BUSINESS INCUBATOR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE IVETA SLOVENČÍKOVÁ
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. IVAN VALIŠ
SUPERVISOR

BRNO 2013

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Iveta Slovenčíková
Název	Vytápění objektu podnikatelského inkubátoru
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Ivan Vališ
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2012
Datum odevzdání bakalářské práce	24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012

.....	.....
doc. Ing. Jiří Hirš, CSc. Vedoucí ústavu	prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc. Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

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

Zásady pro vypracování

- práce bude zpracována v souladu s platnými předpisy (zákony, vyhláškami, normami) pro navrhování zařízení techniky staveb
- obsah a uspořádání práce dle směrnice FAST:

a)titulní list,
b)zadání VŠKP,
c)abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce,
d)bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690,
e)prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora,
f)poděkování (nepovinné),
g)obsah,
h)úvod,
i)vlastní text práce s touto osnovou:
A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah 15 až 20 stran
B. Výpočtová část

- analýza objektu – koncepční řešení vytápění objektu, volba zdroje tepla,
- výpočet tepelného výkonu,
- energetický štítek obálky budovy,
- návrh otopných ploch,
- návrh zdroje tepla,
- návrh přípravy teplé vody, event. dalších spotřebičů tepla,
- dimenzování a hydraulické posouzení potrubí, návrh oběhových čerpadel
- návrh zabezpečovacího zařízení,
- návrh výše nespecifikovaných zařízení, jsou – li součástí soustavy
- roční potřeba tepla a paliva

C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: půdorysy + legenda, 1:50 (1:100), schéma zapojení otopných těles - / 1:50 (1:100), půdorys (1:25, 1: 20) a schéma zapojení zdroje tepla, technická zpráva.
j) závěr,
k) seznam použitých zdrojů,
l) seznam použitých zkratek a symbolů,
m) seznam příloh,
n) přílohy – výkresy

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

Předepsané přílohy

.....

Ing. Ivan Vališ
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Jedná se o zateplený čtyřpodlažní objekt bez suterénu, vytápěn především deskovými radiátory s lokálním zdrojem tepla.

Klíčová slova

Vytapění, plynový kondenzační kotel, expanzní nádoba, otopné těleso, podlahový konvektor, potrubí, oběhové čerpadlo, pojistný ventil, energetický štítek obálky budovy

Abstract

It is an insulated four floored building without basement heated mainly by plate radiators with a local heat source.

Keywords

Heating, gas condensing boiler, expansion tank, heating body, floor convector, pipeline, circulation pump, safety valve, energy label of building envelope

Bibliografická citace VŠKP

SLOVENČÍKOVÁ, Iveta. *Vytápění objektu podnikatelského inkubátoru.* Brno, 2013. 133 s., 8 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Ivan Vališ.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 14.5.2013

……

podpis autora

Iveta Slovenčíková

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

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

V Brně dne 14.5.2013

……

podpis autora
Iveta Slovenčíková

Poděkování
Děkuji tímto Ing. Ivanovi Vališovi za pomoc, vstřícnost a odborné vedení při zpracovávání této bakalářské práce.
Iveta Slovenčíková

OBSAH:

ÚVOD 8

A. TEORETICKÁ ČÁST 9

A. 1 Kotle 10

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST 27

B.1 Analýza objektu 28
B.2 Výpočet tepelných ztrát objektu 29
B.2.1 Výpočet a posouzení součinitele prostupu tepla 29
B.2.2 Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností 40
B.3 Energetický štítek obálky budovy 68
B.3.1 Protokol k energetickému štítku obálky budovy 68
B.4 Návrh otopných těles 71
B.4.1 Návrh otopných těles a jejich výkon 71
B.4.2 Technický list otopných těles 73
B.5 Návrh ohřívače teplé vody 78
B.5.1 Bilance tepla a návrh přípravy TV 78
B.6 Návrh zdroje tepla 80
B.6.1 Návrh kotlů 80
B.6.2 Technický list zdroje tepla 81
B.6.3. Návrh odvodu spalin od zdrojů tepla 86
B.7 Dimenzování potrubí, návrh čerpadel, návrh izolací 87
B.7.1 Dimenzování potrubí a přednastavení 87
B.7.2 Návrh oběhových čerpadel 102
B.7.3 Posouzení kotlových čerpadel 106
B.7.4 Návrh tloušťky izolací 108
B.7.5 Technický list tepelné izolace 109
B.7.6 *Návrh uložení potrubí* 110
B.8 Návrh zabezpečovacího zařízení 112
B.8.1 Návrh expanzní nádoby 112
B.8.2 Návrh pojišťovacích ventilů 113
B.9 Návrh ostatních zařízení kotelny 115
B.10 Návrh větrání kotelny 119
B.11 Roční potřeba tepla a paliva 120

C. PROJEKT 122

C.1 Technická zpráva 123
C.1.1 Úvod 123
C.1.2 Podklady 123
C.1.3 Tepelné ztráty a potřeba tepla 123
C.1.4 *Zdroj tepla* 124
C.1.5 *Otopná soustava* 124
C.1.6 *Požadavky na ostatní profese* 126
C.1.7 *Montáž, uvedení do provozu a provoz* 127
C.1.8 *Ochrana zdraví a životního prostředí* 127
C.1.9 *Bezpečnost a požární ochrana* 128

ZÁVĚR 130

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ 131

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ 132

SEZNAM PŘÍLOH 133

ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá vytápěním čtyřpodlažního administrativního objektu s kancelářskými a provozně technickými místnostmi o celkové zastavěné ploše 661,2 m^2. Projekt řeší vytápěním celého objektu a zahrnuje i řešení koncepce kotelny ve čtvrtém nadzemním podlaží. Objekt se nachází v Holešově.

A. TEORETICKÁ ČÁST

KOTLE

1.Úvod a rozdělení

Kotel je zařízení sloužící k ohřevu teplonosné látky pomocí spalování paliva. Takto vyrobené teplo využíváme k pokrytí potřeb na vytápění otopné soustavy, ohřev a přípravu teplé užitkové vody a potřeby vzduchotechnických jednotek. Výběr kotle závisí na mnohých kritériích jako jsou druh paliva, potřebný výkon, způsobu odvodu spalin, umístění.

<u>Kotle můžeme rozdělit podle několika hledisek:</u>

- Podle primární energie rozlišujeme

  a) palivové kotle - kotle na tuhá paliva (dřevo, uhlí, biomasa, dřevní hmoty)
  - kotle na kapalná paliva (topné oleje)
  - kotle na plynná paliva (zemní plyn, propan-butan)

  b) elektrokotle - přímotopné
  - akumulační

- Podle použitého materiálu rozlišujeme

  a) kotle vyrobené z litiny
  b) kotle vyrobené z ocelových plechů
  c) kotle vyrobené z ostatních materiálů

- Podle umístění rozlišujeme

  a) závěsné
  b) stacionární (na podlaze)

- Podle provozních parametrů rozlišujeme

a) kotle nízkotlaké - teplovodní kotle (s nejvyšší pracovní teplotou otopné vody do 115°C)
- parní nízkotlaké kotle (s pracovním přetlakem nejvýše 70 kPa)
-nízkotlaké teplovodní kotle (s výkonem do 50 kW)

b) kotle horkovodní (s pracovní teplotou vody nad 115°C a s pracovním přetlakem většinou nepřekračujícím 2,5 MPa

c) kotle parní středotlaké (s pracovním přetlakem vyšším než 70 kPa ale však nepřesahujícím většinou 1,6 MPa

d) kotle vysokotlaké – pro vytápění se nepoužívají

2.Palivové kotle

Svou konstrukcí odpovídají danému typu spalovaného paliva. Musí splňovat minimální účinnost výroby tepelné energie, která je závislá na výkonu kotle a na druhu použitého paliva. Rozdíl mezi teplenou energií dodanou v palivu a tepelnou energii vyrobenou jsou ztráty kotle. Tyto ztráty se snažíme pomocí vhodné konstrukce kotle snižovat, avšak jistá výše ztrát je nevyhnutelná.

S ohledem na dodávanou energii v palivu musíme rozlišovat výhřevnost a spalné teplo.
Výhřevnost je vlastnost paliva, která udává, kolik energie se uvolní úplným spálením jednotkového množství paliva sloučením s kyslíkem obsaženým ve vzduchu za konstantního tlaku a teploty. U tradičních kotlů se předpokládá pouze využití výhřevnosti paliva.

Spalné teplo je taky uvolněné teplo dokonalým spalováním, ovšem zde se předpokládá, že dojde nejen k ochlazení spalin na původní teplotu ale že páry obsažené ve spalinách zkondenzují. Tímto se získá navíc i kondenzační teplo z těchto par a zvýší se celková účinnost spalovacího procesu. Proto je hodnota spalného tepla vždy větší nebo alespoň rovna hodnotě výhřevnosti.

Mezi ztráty při provozu kotle řadíme:

Ztráta citelným teplem (neboli komínová ztráta) udává kolik tepla uvolněného při spalování odchází do ovzduší se spalinami. Tuto ztrátu nejsme schopni snižovat u kotlů s přirozeným tahem, protože právě přirozený tah závisí na dostatečné teplotě spalin. Odtah lze řešit i nuceným způsobem, který ovšem přináší zvýšení dodávané energie.

Ztráta sdílením tepla z kotle do okolí. Díky dnešním dobrým izolačním materiálům lze tuto ztrátu značně omezit.

Ztráty způsobené unikáním tepla netěsnostmi jako jsou např. ztráty přes armatury, pojistné ventily apod.

Z pohledu konstrukčního řešení se běžně používala litina, která měla a má výhodu velké odolnosti proti korozi, proto se u některých kotlů používá dodnes.

V současné době se především vyrábějí ocelové kotle. U těchto kotlů z běžné oceli nemá teplota vratné vody klesnout pod 65°C, aby nedocházelo ke vzniku nízkoteplotní korozi. [1]

2.1.Kotle na tuhá paliva

Tyto kotle jsou stacionární a umísťují se v samostatné místnosti, v kotelně. Zde se musí řešit odvod škodlivin buď přirozeným větráním nebo pomocí přetlaku. Dříve se kotle vyráběly bez ventilátorů, dnes jsou již běžně používané s ventilátorem k regulaci přívodního vzduchu pro spalování. Kotle máme klasické atmosferické pro spalování dřeva, uhlí a briket. Dále to pak jsou automatické kotle s ventilátorem a mechanickým přísunem paliva ze zásobníku. Zplyňovací kotle na uhlí nebo dřevo, popřípadě kombinace obojího.

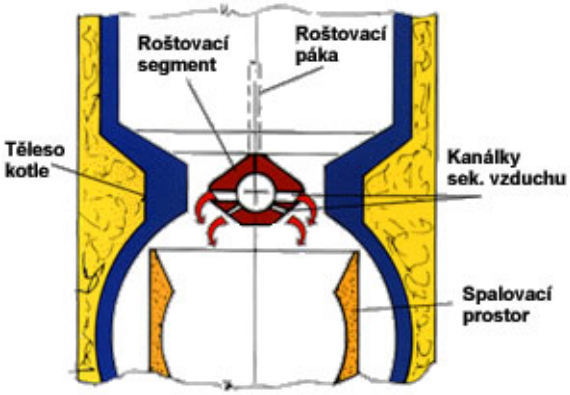
Samotná konstrukce se může u různých výrobců lišit, avšak všechny některé části mají společné jako ohniště se spalovacím prostorem, kotlové těleso, zásobník, popř. násypnou šachtu, kouřovod a rošty. Kotle musí mít chladící smyčku proti přehřátí v důsledku výpadku elektrické energie. Běžně při překročení 95°C termostatický ventil vpustí vodu z vodovodního řádu do chladící smyčky, kde odebere teplo a je přepuštěna do kanalizace. Tato smyčka nesmí být využívána pro žádné jiné účely. [2]

2.1.1. Klasické kotle atmosferické na pevné paliva

V těchto kotlích můžeme spalovat dřevo, dřevěné pelety, brikety, uhlí a koks. U těchto kotlů je nutné ruční přikládání. Jsou i vyšší požadavky na prostor kvůli skladování paliva. Tyto kotle jsou vyráběny většinou z litiny. Účinnost spalovaní je o něco nižší než u ostatních kotlů a pohybuje se kolem 75%. Jako výhody můžeme brát možnost přestavby kotle na kapalná či plynná paliva. Dále vysokou životnost litinového výměníku a jednoduchá obsluha.

2.1.2. Zplyňující kotle na uhlí a dřevo

Jsou konstruovány pro spalování dřeva a hnědého uhlí, na principu generátorového zplyňování s použitím odtahového ventilátoru, který odsává spaliny z kotle.



Těleso je vyrobeno jako svařenec z kvalitních ocelových plechů. Je tvořeno dvěma nad sebou posazenými komorami, vrchní slouží jako zásobník paliva, spodní jako spalovací komora a popelník. Mezi nimi je umístěn otočný rošt, který umožňuje dokonalé zplynování uhlí a dřeva jednotlivě nebo dohromady a snadné odstraňování popela. V zadní části tělesa kotlů je svislý spalinový kanál, opatřený ve vrchní části zatápěcí záklopkou. Vrchní část spalinového kanálu je opatřena odtahovým hrdlem pro připojení na komín.

Výhody těchto kotlů je možnost spalovat velké kusy dřeva, velké zásobníky umožňují dlouhou dobu hoření. Obsahují odtahový ventilátor, který umožní bezprašné vybírání popela, který je ve velkém keramickém prostupu a je třeba ho vybírat u dřeva jednou týdně, u uhlí jednou denně.

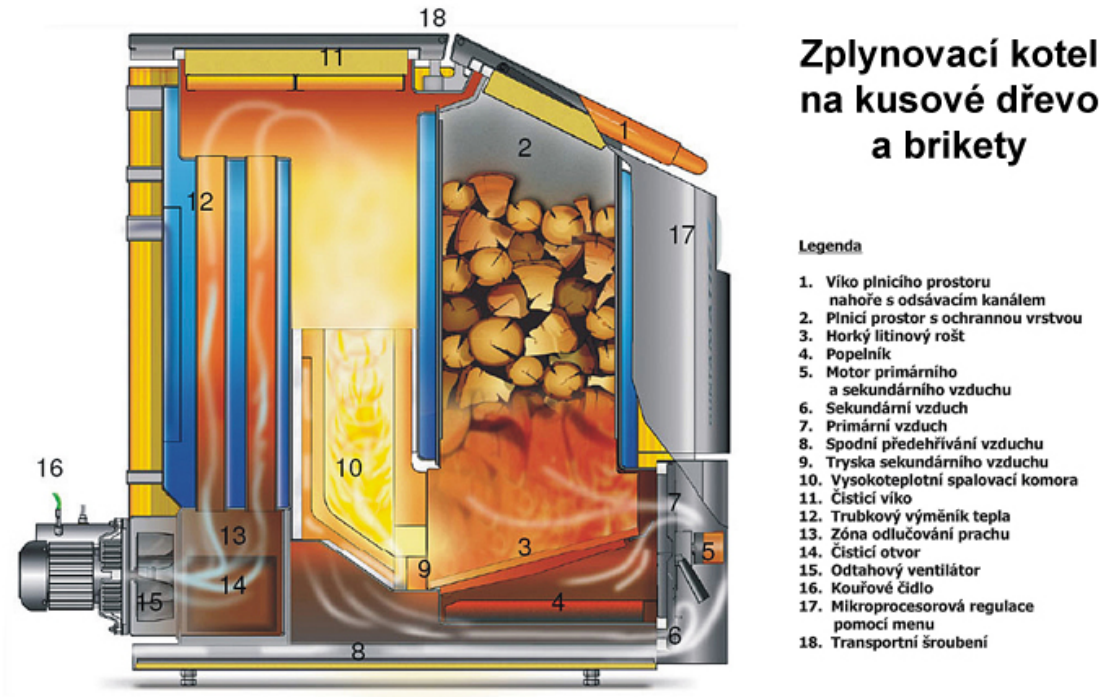
Je doporučeno instalovat kotel s akumulační nádrží, která nám sníží spotřebu tepla a zvýší komfort vytápění. [3]

2.1.3. Stacionární kotle na zplyňovaní dřeva a briket

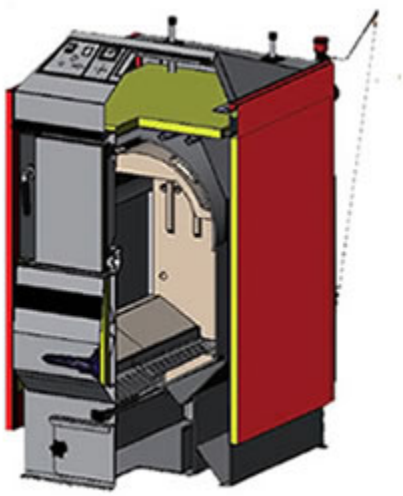
Princip spalování se výrazně liší od běžných kotlů na pevná paliva. K spalování paliva dochází způsobem zplyňování (účinnost je až 86%, klasické hoření kolem 40 – 60%).

Podstata zplyňování spočívá v tepelném rozkladu organických a anorganických látek v uzavřené komoře kotle za mírného přetlaku primárního vzduchu, vytvořeného tlačným ventilátorem.

Tento děj můžeme rozdělit do tří fází, kdy v první fázi dochází k vysušení a uvolnění prchavých složek paliva. Ve druhé fázi se uvolněné plyny smíchají v prostoru trysky s předehřátým sekundárním vzduchem a vytvoří hořící směs plynů. A v poslední třetí fázi dochází k shoření plynů ve spalovacím prostoru kotle a odvedení spalin přes trubkový výměník tepla do komínu. [2]



2.1.4. Polozplyňovací kotel na dřevo



Jsou konstruovány pro spalování dřeva na principu klasického spalování bez ventilátoru sloužící hlavně pro malé objekty jako jsou rodinné domy nebo chaty. Těleso kotlů je vyrobeno z kvalitních ocelových plechů, tvoří je násypka paliva, která je ve spodní části opatřena pohyblivým roštem s podélnými otvory pro přívod spalovacího vzduchu a snadné odpopelnění. Pod pohyblivým roštem je umístěn popelník pohodlné vybírání popela. Účinnost kotle se pohybuje mezi 71-83%. Použití polozpyňovacích kotlů je ideálně doplňující ke kotli na zemní plyn.

2.1.5. Kotle s automatickým přikládáním

Palivem pro kotle je uhlí nebo peletky předepsané zrnitosti. Kotle jsou vybaveny mechanickým podáváním paliva z vestavěného zásobníku. Hlavní část kotle je kotlové těleso ze svařovaných ocelových plechů. Konvekční část výměníku je lamelová. Pod výměník je umístěno spalovací zařízení tvořeno z litinového roštu, retortu a kolenem pro přísun paliva a směšovačem vzduchu. Vedle kotle je umístěn zásobník paliva se šnekovým podavačem. Ventilátor pro spalovací vzduch je umístěn před zásobníkem paliva a je napojen na směšovač.

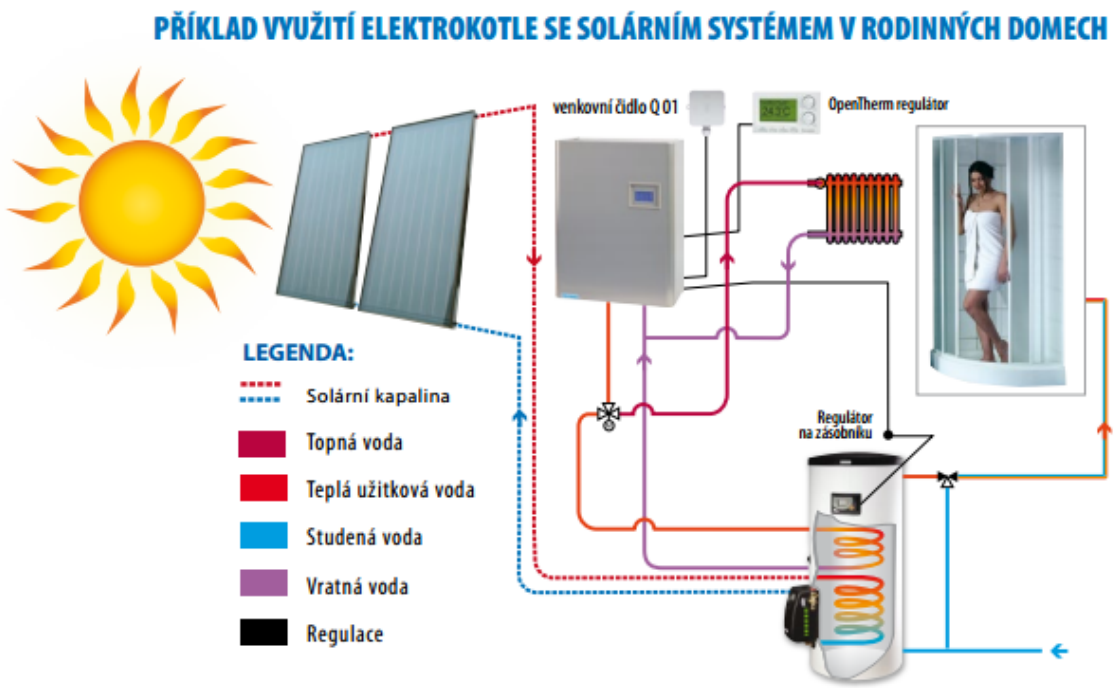
Palivo je pomocí šnekového podavače přesouváno ze zásobníku do spalovací komory, kde odhořívá na talíři a vzniklý popel odpadává po okrajích.

Mezi výhody těchto kotlů můžeme zařadit automatický provoz, jednoduchá a časově nenáročná obsluha a údržba. [4]

2.2. Elektrokotle

Elektrokotle nejsou v pravém slova smyslu pravým elektrickým topením. V systému teplovodního vytápění s trubkami, radiátory, čerpadlem pracuje elektrokotel stejným způsobem jako kotel s hořákem. Tzn. teplonosným médiem je topná voda, která proudí kolem topných tyčí a ohřívá se. Ta je pak pomocí čerpadla dopravována do radiátorů v jednotlivých místnostech. Výhodou elektrokotle oproti plynovému kotli je, že zde odpadají vysoké počáteční investice, které jsou u plynového zdroje tepla potřeba, jako je plynová přípojka nebo komín. Navíc uživatel získává od dodavatele elektrické energie výhodnou nízkou sazbu až 20 hod. denně, kterou spotřebovává i pro ostatní elektrospotřebiče a tím kompenzuje vyšší provozní náklady u elektrického topení.

Elektrokotel se užívá také jako doplňkový zdroj v topné soustavě, kde základním zdrojem tepla je kotel na tuhá paliva. Používá se jako doplňkový zdroj i k novějším způsobům topení jako je tepelné čerpadlo nebo solárně termické kolektory. Ve zvláště chladných obdobích, kdy primární zdroj nevytopí objekt na tepelnou pohodu, zapojí se také elektrokotel. [5]

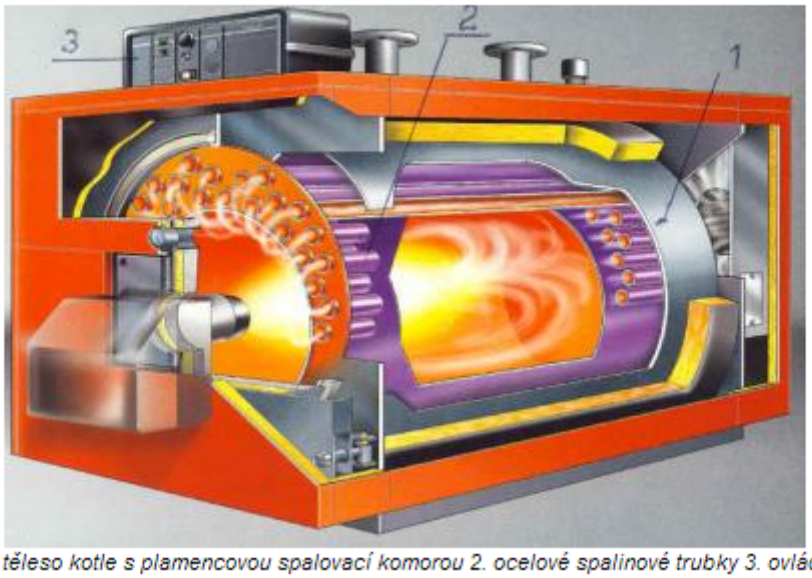


2.3. Kotle na kapalné paliva

Využití těchto kotlů bývá zpravidla na okraji civilizace, kde se nevyplatí přívod inženýrských sítí. A také je zde nevýhodné topit pomocí pevných paliv, tam kde je drahá doprava uhlí nebo dřeva. Nebo je můžeme použít v mobilních vozech.

Součástí kotle je zásobník na tekuté paliva. Jeho výhodou je komfortní provoz topné soustavy, kdy stačí palivo doplňovat jednou ročně. Ovšem nevýhodou je velká pořizovací cena a velký objem zásobníku tekutého paliva. A v neposlední řadě nebezpečí výbuchu při nedodržení bezpečnostních podmínek skladování.

Kotel DAKON PREXAL na naftu



1. válcové těleso kotle s plamencovou spalovací komorou 2. ocelové spalinové trubky 3. ovládací panel

2.4. Plynové kotle

Plynové kotle jsou kotle vhodné jak pro domácnost, tak i pro jiné občanské i průmyslové stavby. Výhodou je schopnost úsporně vytápět zvolený prostor a úsporně připravit (ohřát teplou vodu). Také ekologický přínos plynových kotlů nelze opomenout. Současné plynové kotle jsou vybaveny tak, aby emise škodlivých látek do ovzduší byly co nejnižší. Některé typy jsou dokonce vybaveny tzv. nízkoemisními hořáky a byla jim udělena známka „Ekologicky šetrný výrobek“.

Plynové kotle jsou vyráběny v provedení pro zemní plyn či propan (pouze některé typy). Regulaci a provoz kotle zajišťuje elektronická řídící jednotka.

Při úvahách o vytápění rodinného domu nebo koupi správného tepelného zdroje je nutné sledovat několik faktorů. Jsou jimi bezpochyby výkon, spotřeba a typ paliva, účinnost, náročnost obsluhy, množství škodlivin dostávajících se do ovzduší a splňování přísných norem.

Druhy plynových kotlů

Plynové kotle se dělí podle způsobu umístění a upevnění na:

- nástěnné plynové kotle – instalují se na zeď, čímž znatelně šetří prostor a hodí se tak i do menších prostor jako jsou malometrážní byty
- stacionární kotle – stojící na zemi, používají se spíše na starší topné systémy – jsou vyrobeny z litiny – jsou méně úsporné než nástěnné formy kotlů

Dále je můžeme rozdělit podle způsobu provozu na:

- teplovodní (klasické) kotle
- kondenzační kotle

2.4. 1. Plynové kotle nástěnné

Plynové kotle nástěnné patří k nejrozšířenějším zařízením pro vytápění bytů a rodinných domů. Výhody jako úspora prostoru, elegantní kompaktní design a malé rozměry jsou pro plynové kotle nástěnné přímo charakteristické. V posledních letech se výrazně rozrostla nabídka značek plynových nástěnných kotlů a jejich modelů. Díky digitalizaci a automatizované diagnostice je údržba a servis plynových kotlů stále snadnější. Případná vyšší pořizovací cena nástěnného plynového kotle je ale kompenzovaná komfortem, pohodlnou obsluhou a nižšími provozními náklady.

THERM 20 LXE.A, TLXE.A

Plynové závěsné kotle lze pověsit téměř kamkoli, kde to technické řešení umožňuje, tzn. musí se vyřešit pouze připojení odvodu spalin plynového kotle. A přívod vzduchu pro spalování. Existují varianty s odvodem spalin z plynového kotle do komína nebo obvodovou stěnou na fasádu.

Specifika nástěnného plynového kotle

Nástěnné plynové kotle jsou velmi malé a mají hezký design. Hlavním prvkem nástěnného plynového kotle je vedle elektroniky také výměník tepla. Ohřev otopné soustavy nástěnného plynového kotle probíhá na malé ploše výměníku a díky konstrukci hořáku a výměníku kotle jej lze přesně regulovat. Objem vody v nástěnném plynovém kotli je kolem 1,5 l. Spotřeba plynu u nástěnného plynového kotle je menší než u kotle stacionárního. Menší spotřeba je dána konstrukcí nástěnného plynového kotle jako celku. Úspora je dosažena také možností modulace výkonu kotle, která je ovlivněna na základě pokynů vnější regulace.

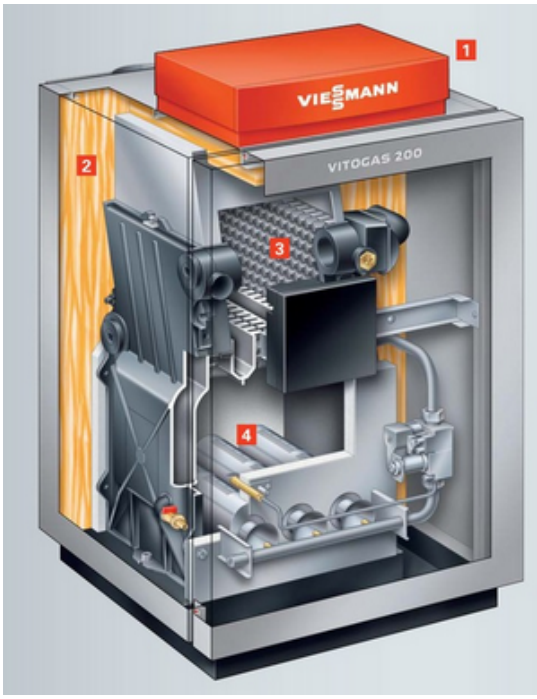
THERM 20 LXE.A

Zmiňme následující typy:

- Nástěnný plynový kotel pouze pro topení – zajišťuje pouze vytápění
- Nástěnný kombinovaný plynový kotel – zajišťuje nejen vytápění, ale také průtokový ohřev vody. Tento typ se hodí spíše pro malou rodinu v bytě.
- Nástěnný kombinovaný plynový kotel s vestavěným zásobníkem vody – zajišťuje vytápění, ale navíc funguje jako zdroj teplé vody, která je shromažďována v menším zásobníku, který je integrován přímo pod opláštěním plynového nástěnného kotle.
- Nástěnný kombinovaný plynový kotel s nepřímotopným zásobníkovým ohřívačem vody – hodí se spíše pro prostory, u kterých bývá větší nárok na množství spotřebované teplé vody. [6]

2.4. 2. Plynové kotle stacionární

Mezi základní typy plynových kotlů patří také plynové stacionární kotle – dále jen „stacionární kotel“. Stacionární kotel stojí na podlaze (není tedy zavěšený) a většinou je umístěn v samostatné provozně - technické místnosti. Odtah spalin stacionárního kotle je pak řešen jejich odvodem do komína.



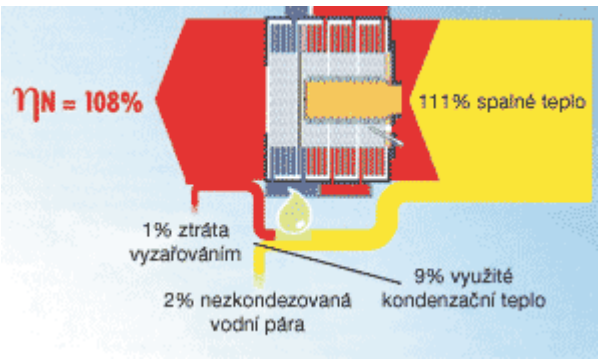
Stacionární kotle vzhledem ke své konstrukci a materiálu, ze kterého jsou vyrobeny (litina) jsou již v současné době na ústupu. Oproti např. závěsným formám kotlů mají celou řadu nevýhod – např. věští plocha výměníku, větší objem vody ve výměníku, větší rozměry, horší možnosti regulace atd. Tyto nevýhody značně znevýhodňují a zužují možnost použití stacionárních forem kotlů, protože tyto formy kotlů jsou méně úsporné než např. nástěnné formy kotlů a investice do přebudování systému na systém s nástěnným kotlem se vždy vrátí.

Stacionární kotel lze použít jako zdroj tepla zejména při výměnách za dosluhující starý stacionární zdroj tepla, tam kde není možno ať už z technických či jiných důvodů, přistoupit k větší rekonstrukci topného systému. Předností stacionárního kotle je jeho robustnost a dlouhá životnost.

Také ke stacionárnímu kotli je možné připojit zásobník na teplou vodu. Provoz takového zdroje je však zejména v tzv. letním provozu ne příliš ekonomický. Proto doporučujeme zejména v letních měsících používat na ohřev vody nějaký alternativní způsob. [7]

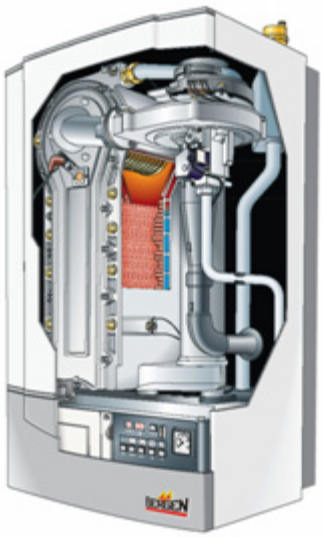
2.4. 3. Plynové kotle kondenzační

Kondenzační kotle získaly své pojmenování po principu kondenzace, jenž při svém provozu využívají. Účinnost kondenzačních kotlů je až 108 %. U běžných konvenčních kotlů jsou spaliny odváděny do komína bez dalšího využití. Kondenzační kotle však dokáží využít latentní tzv. kondenzační teplo, což umožňuje větší plocha výměníku kotle. Při spalování plynu v kotli vzniká určité množství vodních par. Tyto vodní páry spolu s oxidem uhličitým a dalšími produkty hoření tvoří spaliny a ty jsou odváděny spalinovou cestou do vnějšího ovzduší. Spaliny tak v sobě nesou část akumulované tepelné energie. Pokud se tyto spaliny ochladí pod teplotu jejich rosného bodu, dojde ke změně skupenství a předání části tepelné energie vodní páry pomocí tzv. kondenzačního výměníku topné vodě, která se vrací ochlazená z topného systému zpět do kotle. Často se pro zjednodušení říká, že vratná voda je takto předehřívána. Protože spaliny obsahují asi 11% spalného tepla, říkáme že v součtu s běžnou účinností kotle se celková účinnost kondenzačního kotle pohybuje nad 100%.



Kondenzační kotle ve srovnání s klasickými kotli spotřebují méně energie a obsah škodlivin CO2 a NOx je snížen na minimum.

Platí jednoznačně, že čím nižší teploty topného systému, tím vyšší využití kondenzačního principu. Při provozu kondenzačního kotle v pracovním režimu teplot 80/60 °C dochází k minimální kondenzaci vodní páry a účinnost kotle se pohybuje kolem 98 %. Rozdíl účinnosti v porovnání s klasickým kotlem (92%) není v tomto případě zásadní.



Jiná situace ovšem nastane při snížení teplot topného systému na např. 50/30 °C. Zde se v plné míře uplatní kondenzační režim kotle, dochází k výrazné kondenzaci vodní páry a tím ke zvýšení účinnosti kotle na 106%, což je v porovnání s klasickým kotlem poměrně výrazný rozdíl. Pro plné využití kondenzačního kotle je tedy vhodné volit nižší pracovní teploty topného systému.

Toho dosáhneme bez problémů u systému s podlahovým topením. Při novém návrhu systému s radiátory je nutno snížit výpočtové teploty topného systému, čímž zvýšíme otopnou plochu radiátorů. Také u klasických, dříve instalovaných topných systémů s radiátory můžeme při využití kontinuálního ohřevu radiátorů během topné sezóny (např. využitím ekvitermní regulace, popř. v kombinaci s optimalizací teplotou vytápěného prostoru) dosáhnout nezanedbatelných úspor. [8]

2.4. 3. 1. Kaskádové zapojení

V mnoha situacích je výhodné rozdělit celkový požadovaný výkon mezi několik kotlů. Některé faktory, které mají vliv na určení optimálního počtu kotlů:

- Investice; při sestavě z více kotlů mohou být náklady na pořízení (cena kotle, montáž, příslušenství, potrubí, čerpadla, odtah spalin a regulace) celkově nižší. Výsledek je však závislý na konkrétní situaci.
- Provozní spolehlivost; větší počet kotlů znamená vyšší provozní spolehlivost zařízení. Navyšování počtu kotlů nad určitou mez však již přináší jen malé zvýšení spolehlivosti. Dlouhodobé zkušenosti ukazují, že z hlediska spolehlivosti je optimální počet čtyři kotle.
- Účinnost; rozdíl účinnosti mezi zapojením více malých kotlů a méně velkých kotlů je velmi malý.
- Údržba a poruchovost; sestava s více kotli principielně zvyšuje absolutní pravděpodobnost nějaké poruchy. Údržba více malých kotlů stojí více než údržba menšího počtu větších kotlů. Naproti tomu je porucha jednoho menšího kotle méně urgentní než porucha velkého kotle, který představuje např. 50% celkového výkonu.
- Montáž; menší a lehčí kotle se snadněji montují a mají větší variabilnost umístění v budově. Velké kotle bývá často problém dostat na určené místo

Kaskádové sestavy mají nízké zatížení podlah a malý zastavěný prostor. Jaké řešení je nejlepší záleží na skutečném projektu. S ohledem na spolehlivost provozu a účinnost se jeví jako nejvýhodnější kaskáda ze 3 až 4 kotlů, s ohledem na dostupné místo nebo jiné podmínky je však použití více kotlů opodstatněné. [9]

3. Závěr

V dnešní době nabízí trh velké množství druhů zdroje tepla. Výběr bychom měli zohlednit podle více kritérií, jako jsou například:

Dostupnost jednotlivých paliv v okolí, zda máme k dispozici plynové a elektrické přípojky, jestli jsme schopni zajistit přísun tuhých paliv.

Způsob použití daného kotle, ať již pro přípravu teplé užitkové vody, podlahového vytápění, zajištění provozu vzduchotechniky nebo pouze pro otopný systém. A s tím i požadavek na teplotní spád, výkonnost kotle a správnou volbu materiálu.

Jaké máme prostorové možnosti, nejen se samostatným umístěním kotle v kotelně, možnosti odvodu spalin nebo větrání ale také případný prostor pro skladování paliv.

Dalším kritériem je účinnost kotle a v neposlední řade finanční možnosti pro pořízení a následný provoz.

4. Seznam zdrojů

[1] ŠTĚCHOVSKÝ, J. Vytápění. Sobotáles- 3. vydání 2005, Praha 10 ISBN-80-86817-11-3

[2] POČÍNKOVÁ, Marcela. Vytápění: zařízení budov. 3. vydání, Brno ISBN 80-7366-016-4.

[3] ATMOS, zplyňovací kotle na uhlí a dřevo [online]; [cit.2013-05-19] Dostupné z http://www.atmos.cz/czech/kotle-002-zplynovaci-kotle-na-uhli-drevo

[4] VIADRUS, kotle na tuhá paliva s autom. posunem [online]; [cit.2013-05-19] Dostupné z http://www.viadrus.cz/s-automatickym-provozem-29.html

[5] THERMONA, elektrokotle [online]; [cit.2013-05-19] Dostupné http://www.thermona.cz/category/kotle/elektrokotle

[6] THERMONA, plynové nástěnné kotle [online]; [cit.2013-05-19] Dostupné http://www.thermona.cz/category/kotle/plynove-kotle-nastenne

[7] THERMONA, plynové stacionární kotle [online]; [cit.2013-05-19] Dostupné http://www.thermona.cz/category/kotle/stacionarni-kotle

[8] THERMONA, kondenzační kotle [online]; [cit.2013-05-19] Dostupné http://www.thermona.cz/category/kotle/kondenzacni-kotle

[9] BERGEN, kaskádové kotelny [online]; [cit.2013-05-19] Dostupné http://www.bergen.cz/page.php?cid=1

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

B.1 – ANALÝZA OBJEKTU

Budova se skládá ze dvou částí s obdélníkovým půdorysem, jedné čtyřpodlažní a druhé dvoupodlažní s třetím ustupujícím podlažím, vzájemně propojených komunikační věží. Jednotlivé obdélníkové plochy fasád jsou členěny pravidelně rozmístěnými okny, ozvláštnění budově přinášejí velké prosklené plochy v komunikační věži. V přízemí je jídelna a společenský sál, ve vyšších patrech jsou kanceláře.

Nosné konstrukce objektu je navržena jako monolitický železobetonový skelet s železobetonovými monolytickými vnitřními sloupy, vnitřními železobetonovými ztužujícími stěnami tl. 200mm a obvodovými železobetonovými sloupy s průvlakem. Stropní konstrukci tvoří železobetonové desky v tl. 220 a 150mm. Ve dvoupodlažním objektu bude stropní konstrukce tvořena železobetonovými předpjatými stropními panely tl. 330mm s monolitickým nadbetonováním tl. 70mm vyztuženým kari sítí.

Vnitřní nenosné konstrukce jsou řešeny z navržených pórobetonových příčkovek tl, 50, 75, 100 a 150 mm a sádrokartonových příček tl. 125, 150 a 315 (instalační příčka) mm.

Všechny části objektu jsou zastřešeny plochou, jednoplášťovou střechou, lemovanou atikami. Střešní plášť je uložený na nosné železobetonové monolitické konstrukci, žb deska o tl. 150, 220, nebo předpjatých dutinových panelech 330mm (+70mm nabetonávka). Je tvořen spádovou vrstvou, na které je provedena parotěsná zábrana z modifikovaného asfaltového pásu, následuje tepelná izolace a hydroizolační PVC fólie tl. 1,5 mm krytá kačírkem položeným na ochranné textílii (kačírek - pouze u střechy nad 2.NP). Tepelná izolace na střeše nad 4.NP a kavárnou v 3.NP je navržena ze střešních desek z minerální vlny tl. 200 mm, na střeše nad 2.NP je tepelná izolace navržena ze střešních desek EPS 150 S.

Podlahy v jednotlivých místnostech jsou navrženy s ohledem na charakter místností a provoz v nich. Obecně lze říci, že v šatnách, umývárnách, WC, chodbách, gastroprovozu a na schodišti je navrhována keramická dlažba, v kancelářích, pracovnách a v zasedací místnosti je navržen koberec nebo linoleum, v technických místnostech a skladech epoxidová pigmentovaná stěrka. Skladba podlah je pokládána na žb nosnou konstrukci podlaží, v 1.NP potom na ztužující podkladní desku s hydroizolační fólií oboustranně krytou geotextílií. Tloušťka podlahy bude 170 mm v 1.NP, v ostatních patrech 100 mm. Na nosnou žb konstrukci je položena tepelná izolace, resp. izolace proti kročejovému hluku. U podlahy na terénu je tepelná izolace tvořena deskami Isover EPS 150 S v tl. 80 mm. Tepelná a kročejová izolace v ostatních patrech objektu je tvořena deskami EPS Rigifloor 4000 tl. 25 mm, u podlah s vyššími nároky na zatížení deskami EPS Rigifloor 5000 tl. 20, 25 a 30 mm. Pod základy pro technologii (viz. půdorys 4.NP) bude místo tepelné izolace EPS Rigifloor položena tlumící rohož 1xRegupol 6010 BA 8/17 mm tl. 17 mm, po obvodě základu Regupol 6010 SH tl. 15 mm. Na tepelnou izolaci bude provedena betonová mazanina z betonu C20/25, vyztužená sítí 6/100/100 mm.

Obvodový plášť tvoří obvodové stěny opatřené kontaktním zateplovacím systémem s tenkovrstvou omítkou a prosklený fasádní systém. Nosnou konstrukci obvodového pláště tvoří železobetonová konstrukce stropní desky a průvlaků a stěnové vyzdívky z porobetonu.

B.2 – VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU

B.2.1 – Výpočet a posouzení součinitele prostupu tepla

Podlahy dlažbové

Podlaha 1.NP (podlaha na terénu - chodby, sklady, jídelna, šatny)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
PDL1	1	Keramická dlažba	0,015	1,01	0,015	0,17	0		0,45
	2	Betonová mazanina	0,075	1,23	0,061				
	3	PE fólie							
	4	Tepelná izolace Isover EPS 150 S	0,08	0,034	2,353				
	5	Ochranná geotextílie							
	6	Hydroizolační fólie proti zemní vlhkosti a radonu stř.rizika	0,001	0,2	0,005				
	7	Ochranná geotextílie							
	8	Vyztužená podkladní betonová mazanina	0,15	1,58	0,095				
				ΣR =	**2,529**	**$ΣR_T$ =**	**2,699**	**0,371**	**vyhovuje**

Podlaha 1.NP (podlaha na terénu -umývárny,WC,příprava jídel, um.nádobí)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
PDL2	1	Keramická dlažba	0,015	1,01	0,015	0,17	0		0,45
	2	Hydroizolační stěrka	0,002	0,2	0,010				
	3	Betonová mazanina	0,073	1,23	0,059				
	4	PE fólie							
	5	Tepelná izolace Isover EPS 150 S	0,08	0,034	2,353				
	6	Ochranná geotextílie							
	7	Hydroizolační fólie proti zemní vlhkosti a radonu stř.rizika	0,001	0,2	0,005				
	8	Ochranná geotextílie							
	9	Vyztužená podkladní betonová mazanina	0,15	1,58	0,095				
				ΣR =	**2,537**	**$ΣR_T$ =**	**2,707**	**0,369**	**vyhovuje**

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
PDL3	1	Keramická dlažba	0,015	1,01	0,015	0,17	0,17		1,05
	2	Betonová mazanina	0,06	1,23	0,049				
	3	PE fólie							
	4	Tepelná a kročejová izolace (Isover EPS Rigifloor 4000)	0,025	0,043	0,581				
	5	ŽB stropní deska	0,15	1,58	0,095				
				ΣR =	**0,740**	**$ΣR_T$ =**	**1,080**	**1,040**	**vyhovuje**

Podlaha 2.,3.NP (chodby, kuchyňka, archiv, zázemí)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
PDL4*	1	Keramická dlažba	0,015	1,01	0,015	0,17	0,17		1,05
	2	Betonová mazanina	0,06	1,23	0,049				
	3	PE fólie							
	4	Tepelná a kročejová izolace (Isover EPS Rigifloor 4000)	0,025	0,043	0,581				
	5	Nadbetonování prostým betonem vyztužným sítí	0,07	1,3	0,054				
	6	Stropní dutinový panel	0,33	1,125	0,293				
				ΣR =	**0,992**	**$ΣR_T$ =**	**1,332**	**0,751**	**vyhovuje**

Podlaha 2.,3.NP (chodby, kuchyňka, archiv, zázemí)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
PDL4**	1	Keramická dlažba	0,015	1,01	0,015	0,1	0,1		1,05
	2	Betonová mazanina	0,06	1,23	0,049				
	3	PE fólie							
	4	Tepelná a kročejová izolace (Isover EPS Rigifloor 4000)	0,025	0,043	0,581				
	5	Nadbetonování prostým betonem vyztužným sítí	0,07	1,3	0,054				
	6	Stropní dutinový panel	0,33	1,125	0,293				
				ΣR =	**0,992**	**$ΣR_T$ =**	**1,192**	**0,839**	**vyhovuje**

Podlahy betonové

Podlaha 2.,3.,4.NP (technická místnost,sklady)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
PDL5	1	Protiskluzová bezrozpouštědlová stěrka	0,002	1,2	0,002	0,1	0,1		1,05
	2	Samonivelační vyrovnávací stěrka	0,003	1,2	0,003				
	3	Betonová mazanina	0,065	1,23	0,053				
	4	PE fólie							
	5	Tepelná izolace (Isover EPS Rigifloor 5000)	0,03	0,039	0,769				
	6	ŽB stropní deska	0,22	1,58	0,139				
				ΣR =	**0,965**	**$ΣR_T$ =**	**1,165**	**0,858**	**vyhovuje**

Podlaha 4.NP (kotelna)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
PDL6	1	Protiskluzová bezrozpouštědlová stěrka	0,002	1,2	0,002	0,1	0,1		1,05
	2	Samonivelační vyrovnávací stěrka	0,003	1,2	0,003				
	3	Betonová mazanina	0,075	1,23	0,061				
	4	PE fólie							
	5	Tepelná a kročejová izolace (Isover EPS Rigifloor 4000)	0,02	0,043	0,465				
	6	ŽB stropní deska	0,22	1,58	0,139				
				ΣR =	**0,669**	**$ΣR_T$ =**	**0,869**	**1,150**	**nevyhovuje**

Podlahy povlakové

Podlaha 1.NP (podlaha na terénu-kanceláře)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
PDL7	1	Přírodní linoleum vč. lepidla	0,005	0,19	0,026	0,17	0		0,45
	2	Samonivelační vyrovnávácí stěrka	0,005	0,2	0,025				
	3	Betonová mazanina	0,08	1,23	0,065				
	4	PE fólie							
	5	Tepelná izolace Isover EPS 150 S	0,08	0,034	2,353				
	6	Ochranná geotextílie 300g/m^2							
	7	Hydroizolační fólie proti zemní vlhkosti a radonu stř.rizika	0,001	0,2	0,005				
	8	Ochranná geotextílie 300g/m2							
	9	Vyztužená podkladní betonová mazanina	0,15	1,58	0,095				
				ΣR =	**2,569**	**$ΣR_T$ =**	**2,739**	**0,365**	**vyhovuje**

Podlaha 2.,3.,4.NP (kanceláře)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
PDL8*	1	Přírodní linoleum vč.lepidla	0,005	0,19	0,026	0,17	0,17		1,05
	2	Samonivelační vyrovnávácí stěrka	0,003	0,2	0,015				
	3	Betonová mazanina	0,062	1,23	0,050				
	4	PE fólie							
	5	Tepelná a kročejová izolace (Isover EPS Rigifloor 4000)	0,03	0,043	0,698				
	6	ŽB stropní deska	0,22	1,58	0,139				
				ΣR =	**0,929**	**$ΣR_T$ =**	**1,269**	**0,788**	**vyhovuje**

Podlaha 2.,3.,4.NP (kanceláře)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
PDL8**	1	Přírodní linoleum vč.lepidla	0,005	0,19	0,026	0,1	0,1		1,05
	2	Samonivelační vyrovnávácí stěrka	0,003	0,2	0,015				
	3	Betonová mazanina	0,062	1,23	0,050				
	4	PE fólie							
	5	Tepelná a kročejová izolace (Isover EPS Rigifloor 4000)	0,03	0,043	0,698				
	6	ŽB stropní deska	0,22	1,58	0,139				
				ΣR =	**0,929**	**$ΣR_T$ =**	**1,129**	**0,886**	**vyhovuje**

Podlaha 2.NP (kanceláře, kuchyňka,server)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
PDL9*	1	Přírodní linoleum vč.lepidla	0,005	0,19	0,026	0,1	0,1		1,05
	2	Samonivelační vyrovnávácí stěrka	0,003	0,2	0,015				
	3	Betonová mazanina	0,062	1,23	0,050				
	4	PE fólie							
	5	Tepelná a kročejová izolace (Isover EPS Rigifloor 4000)	0,03	0,043	0,698				
	6	Nadbetonování prostým betonem vyztuženým sítí	0,07	1,3	0,054				
	7	Stropní dutinové panely	0,33	1,125	0,293				
				ΣR =	**1,137**	**$ΣR_T$ =**	**1,337**	**0,748**	**vyhovuje**

Podlaha 2.NP (kanceláře, kuchyňka,server)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
PDL9**	1	Přírodní linoleum vč.lepidla	0,005	0,19	0,026	0,17	0,17		1,05
	2	Samonivelační vyrovnávácí stěrka	0,003	0,2	0,015				
	3	Betonová mazanina	0,062	1,23	0,050				
	4	PE fólie							
	5	Tepelná a kročejová izolace (Isover EPS Rigifloor 4000)	0,03	0,043	0,698				
	6	Nadbetonování prostým betonem vyztuženým sítí	0,07	1,3	0,054				
	7	Stropní dutinové panely	0,33	1,125	0,293				
				ΣR =	**1,137**	**$ΣR_T$ =**	**1,477**	**0,677**	**vyhovuje**

Podlahy kobercové

Podlaha 1.NP (podlaha na terénu -kanceláře)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
PDL10	1	Koberec vč. lepidla	0,005	0,065	0,077	0,17	0		0,45
	2	Samonivelační vyrovnávácí stěrka	0,005	0,2	0,025				
	3	Betonová mazanina	0,08	1,23	0,065				
	4	PE fólie							
	5	Tepelná izolace Isover EPS 150 S	0,08	0,034	2,353				
	6	Ochranná geotextílie 300g/m^2							
	7	Hydroizolační fólie proti zemní vlhkosti a radonu stř.rizika	0,001	0,2	0,005				
	8	Ochranná geotextílie 300g/m2							
	9	Vyztužená podkladní betonová mazanina	0,15	1,58	0,095				
				ΣR =	**2,620**	**$ΣR_T$ =**	**2,790**	**0,358**	**vyhovuje**

Střechy, stropy

Střecha (nad 4.NP)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
SCH1	1	PVC fólie Dekplan mechanicky kotvená	0,002	0,2	0,008	0,1	0,04		0,24
	2	Tepelná minerální izolace dvouvrstvá z kamenných vláken	0,2	0,038	5,263				
	3	Parotěsná vrstva z SBS modifikovaného asf.pásu(Glastek40)	0,004	0,2	0,020				
	4	Penetrace							
	5	Mazanina z lehčeného betonu	0,05-0,15	0,56	0,089				
	6	ŽB stropní deska	0,22	1,58	0,139				
				ΣR =	**5,519**	**$ΣR_T$ =**	**5,659**	**0,177**	**vyhovuje**

Střecha (nad 3.NP)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
SCH2	1	PVC fólie Dekplan mechanicky kotvená	0,002	0,2	0,008	0,1	0,04		0,24
	2	Tepelná minerální izolace dvouvrstvá z kamenných vláken	0,2	0,038	5,263				
	3	Parotěsná vrstva z SBS modifikovaného asf.pásu(Glastek40)	0,004	0,2	0,020				
	4	Penetrace							
	5	Mazanina z lehčeného betonu 1200 kg/m³	0,05-0,14	0,56	0,089				
	6	Stropní dutinové panely	0,4	1,125	0,356				
				ΣR =	**5,735**	**$ΣR_T$ =**	**5,875**	**0,170**	**vyhovuje**

Střecha (terasa nad 2.NP)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
SCH3	1	Vrstva kameniva - kačírek fr. 16-32mm	0,03	0,09	0,333	0,1	0,04		0,24
	2	Ochranná geotextílie (Filtek 500)							
	3	PVC fólie Dekaplan	0,002	0,2	0,008				
	4	Ochranná geotextílie (Filtek V 300)							
	5	Tepelná izolace z EPS 150 S	0,14	0,036	3,889				
	6	Parotěsná vrstva z SBS modifikovaného asf.pásu(Glastek40)	0,004	0,2	0,020				
	7	Penetrace							
	8	Mazanina z lehčeného betonu 1200kg/m^3	0,05-0,16	0,56	0,089				
	9	Stropní dutinové panely	0,4	1,125	0,356				
				ΣR =	**4,694**	**$ΣR_T$ =**	**4,834**	**0,207**	**vyhovuje**

Obvodové stěny

Obvodová stěna (bet.podklad)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
SO1	1	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,04		0,3
	2	ŽB nosná konstrukce	0,25	1,58	0,158				
	3	Izolační desky z minerální plsti mech.kotvené	0,12	0,039	3,077				
	4	Výztužná vrstva (tmel+sklotextilní síťovina)							
	5	Tenkovrstvá probarvená silikonová omítka							
				ΣR =	**3,250**	**$ΣR_T$ =**	**3,420**	**0,292**	**vyhovuje**

Obvodová stěna (bet.podklad)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
SO2	1	Vnitřní vápenocementová omítka	0,005	0,99	0,005	0,13	0,04		0,3
	2	Zdivo z pórobetonových tvárnic	0,25	0,14	1,786				
	3	Izolační desky z minerální plsti mech.kotvené	0,12	0,039	3,077				
	4	Výztužná vrstva (tmel+sklotextilní síťovina)							
	5	Tenkovrstvá probarvená silikonová omítka							
				ΣR =	**4,868**	**$ΣR_T$ =**	**5,038**	**0,199**	**vyhovuje**

Neochlazované stěny

Neochlazovaná stěna (0,2m)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
SN1	1	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,13		1,8
	2	ŽB nosná konstrukce	0,2	1,58	0,127				
	3	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015				
				ΣR =	**0,157**	**$ΣR_T$ =**	**0,417**	**2,399**	**vyhovuje**

Neochlazovaná stěna (0,25m)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Rsi [m²K/W]	Rse [m²K/W]	U [W/m²K]	Un [W/m²K]
SN2	1	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,13		1,8
	2	ŽB nosná konstrukce	0,25	1,58	0,158				
	3	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015				
				ΣR =	**0,189**	**$ΣR_T$ =**	**0,449**	**2,230**	**vyhovuje**

Neochlazovaná stěna (0,4m)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
SN3	1	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,13		1,8
	2	ŽB nosná konstrukce	0,2	1,58	0,127				
	3	Porobet. Tvárnice	0,2	0,136	1,470				
	4	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015				
				ΣR =	**1,627**	**$ΣR_T$ =**	**1,887**	**0,530**	**vyhovuje**

Neochlazovaná stěna (0,25m)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
SN4	1	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,13		1,8
	2	Porobet. Tvárnice	0,25	0,136	1,830				
	3	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015				
				ΣR =	**1,860**	**$ΣR_T$ =**	**2,120**	**0,472**	**vyhovuje**

Neochlazovaná stěna (0,15m)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
SN5	1	jednoduchá příčka - dvojité opláštění+izolace	0,15	0,063	2,370	0,13	0,13		1,8
				ΣR =	**2,370**	**$ΣR_T$ =**	**2,630**	**0,380**	**vyhovuje**

Neochlazovaná stěna (0,1m)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
SN6	1	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,13		1,8
	2	Porobet. Tvárnice	0,1	0,136	0,735				
	3	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015				
				ΣR =	**0,766**	**$ΣR_T$ =**	**1,026**	**0,975**	**vyhovuje**

Neochlazovaná stěna (0,15m)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
SN7	1	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,13		1,8
	2	Porobet. Tvárnice	0,15	0,136	1,103				
	3	Vnitřní vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015				
				ΣR =	**1,133**	**$ΣR_T$ =**	**1,393**	**0,718**	**vyhovuje**

Neochlazovaná stěna (0,125m)

K-ce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	Rsi [m^2K/W]	Rse [m^2K/W]	U [W/m^2K]	Un [W/m^2K]
SN8	1	jednoduchá příčka - dvojité opláštění+izolace	0,125	0,09	1,410	0,13	0,13		1,8
				ΣR =	**1,410**	**$ΣR_T$ =**	**1,670**	**0,600**	**vyhovuje**

* tepelný tok zdola nahoru
** tepelný tok shora dolů

Výplň	U	U_N [W/m^2K]	Hodnocení
Okno	1,1	1,2	vyhovuje
Dveře vnější	1,1	1,2	vyhovuje
Dveře vnitřní	2	2,3	vyhovuje

B.2.2 – Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností

Číslo místnosti	Účel	Ztráty prostupem tepla	Ztráty větráním	Celkem (pro OT)
1.02	Vstupní hala	1011	1663	2674
1.04	Jídelna	2818	8093	10911
1.05	Výdej jídel	523	1562	2086
1.06	Přípravna	644	828	1472
1.08	Mytí termoportů	243	301	544
1.11	Sprcha muži	201	141	342
1.13	Šatna	208	111	320
1.14	Kancelář	229	215	444
1.15	Chodba	-145	284	139
1.18	Umývárna nádobí	165	712	877
1.20	Zasedací místnost	462	1203	1665
1.21	Zasedací místnost	692	1994	2686
1.22	Zázemí sálu	542	387	929
1.24	Předsíň WC ženy	20	66	85
1.26	Předsíň WC muži	-8	66	58
1.28	WC imobilní	152	84	237
1.29	Sál	4762	15746	20508
2.03	Kancelář	1202	1528	2729
2.04	Kancelář	360	826	1186
2.05	Kancelář	354	793	1147
2.06	Kancelář	381	812	1193
2.07	Kancelář	1016	1510	2526
2.08	Kancelář	343	678	1021
2.10	WC imobilní	86	77	163
2.14	Předsíň WC muži	53	57	110
2.15	WC muži	134	126	259
2.17	Chodba	599	843	1442
2.20	Kancelář	506	666	1171
2.21	Kancelář	558	659	1217
2.22	Kancelář	260	668	928
2.23	Kancelář	277	668	945
2.24	Zasedací místnost	744	2725	3469
2.25	Kancelář	896	1078	1974
2.26	Sekretariát	423	799	1223
2.27	Kancelář	827	1078	1905
2.28	Kancelář	531	1216	1747
3.01	Schodišťová hala	490,2	635	1152
3.03	Kancelář	1008	1528	2536
3.04	Kancelář	310	826	1135
3.05	Kancelář	298	794	1092
3.06	Kancelář	309	812	1121
3.07	Kancelář	884	1510	2395
3.08	Kancelář	298	678	976
3.10	WC imobilní	103	77	180
3.14	Předsíň WC muži	46	60	106
3.15	WC muži	134	124	258
3.17	Zázemí	84	46	131
3.18	Zázemí	4	90	94

Číslo místnosti	Účel	Ztráty prostupem tepla	Ztráty větráním	Celkem (pro OT)
3.19	Kavárna	3282	10473	13755
4.01	Schodišťová hala	485	618	1103
4.03	Kancelář	1396	1485	2881
4.04	Kancelář	489	803	1291
4.05	Kancelář	478	771	1249
4.06	Kancelář	484	789	1274
4.07	Kancelář	1159	1468	2627
4.11	Kuchyňka	136	46	181
4.14	Předsíň WC muži	93	65	158
4.15	WC muži	172	122	294
4.16	WC ženy	39	118	157

Místnost 1.02-Vstupní hala (18°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	33,7	18	-12	30	1010,7
OF3	26,38	1,1	0,02	1,12	1	29,5456	29,55					
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN1	13,48	2,399	0,067			2,166681	7,839					
ON-2	3,2	1,4	0,067			0,30016						
SN2	25,22	2,23	0,067			3,76812						
SN3	7,95	0,53	0,067			0,282305						
SN4	15,34	0,472	0,067			0,485112						
ON-P1	3,2	1,4	0,067			0,30016						
OP-1L	2,8	1,4	0,067			0,26264						
STR1	11,02	0,371	0,067			0,273924						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
OF5	26,38	1,4	0	1,4	0,1	3,6932	11,53					
SN1	4,95	2,399	0,02	2,419	0,1	0,693						
ON-3L	3,2	1,4	0	1,4	0,1	0,176						
SN3	8,15	0,53	0,02	0,55	0,1	0,44825						
STR3	61,5	1,04	0,02	1,06	0,1	6,519						
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL1	84,05	0,25	21,013	1,45	0,47	1	14,32					

TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
326,1	-12	18	0,5	163,1	1,5	0,05	1	48,9	163,1	55	30	1663,2

Místnost 1.04-Jídelna (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	88	20	-12	32	2817,5
SO1	6,79	0,29	0,02	0,31	1	2,1049	57,71					
SO2	26,67	0,2	0,02	0,22	1	5,8674						
OZ1	35,53	1,4	0	1,4	1	49,742						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN5	7,542	0,38	0,0625			0,179123	2,882					
DN	1,576	2	0,0625			0,197						
SN2	10,12	2,23	0,0625			1,410475						
ON-1P	3,4	1,4	0,0625			0,2975						
SN2	3,715	2,23	0,0625			0,517778						
ON-2	3,2	1,4	0,0625			0,28						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN1	23,67	2,399	0,02	2,419	0,16	8,932206	10,08					
STR3	6,593	1,04	0,02	1,06	0,16	1,090218						
STR5	0,37	0,905	0,02	0,925	0,16	0,05476						
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL1	95,86	0,25	23,965	1,45	0,5	1	17,37					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
371,9	-12	20	2	743,9	1,5	0,05	1	55,8	743,9	253	32	8093,4

Místnost 1.05-Výdej jídel (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	16,4	20	-12	32	523,48
SO1	2,33	0,29	0,02	0,31	1	0,7223	10,18					
SO2	10,12	0,2	0,02	0,22	1	2,2264						
OZ1	6,57	1,1	0	1,1	1	7,227						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN5	3,86	0,38	0,16			0,234688	0,979					
DN	1,576	2	0,16			0,50432						
SN5	10,088	0,38	0,0625			0,23959						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
STR3	4,432	1,04	0,02	1,06	0,16	0,732876	0,733					
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL1	24,67	0,25	6,1675	1,45	0,5	1	4,471					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
95,72	-12	20	1,5	143,6	1,5	0,05	1	14,4	143,6	49	32	1562,2

Místnost 1.06-Přípravna (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	20,1	20	-12	32	644,21
SO1	0,776	0,29	0,02	0,31	1	0,24056	8,354					
SO2	9,331	0,2	0,02	0,22	1	2,05282						
OZ1	5,51	1,1	0	1,1	1	6,061						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN5	14,041	0,38	0,16			0,853693	3,994					
DN	1,576	2	0,16			0,50432						
SN1	6,868	2,399	0,16			2,636213						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN1	5,044	2,399	0,02	2,419	0,16	1,95223	1,952					
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL2	24,67	0,326	8,0424	1,45	0,5	1	5,831					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
50,75	-12	20	1,5	76,13	1,5	0,03	1	4,57	76,13	26	32	828,24

Místnost 1.08-Mytí teleportů (18°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	8,1	18	-12	30	242,95
SO2	14,42	0,2	0,02	0,22	1	3,1724	4,847					
OZ1	1,5225	1,1	0	1,1	1	1,67475						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN7	2,1876	0,718	0,1			0,15707	0,178					
DN	1,576	2	0,1			0,3152						
STR8	5,07	0,878	-0,066			-0,2938						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN6	16,86	0,975	0,02	0,995	0,1	1,67757	1,953					
DN	1,379	2	0	2	0,1	0,2758						
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL2	5,07	0,326	1,6528	1,45	0,47	1	1,119					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
19,67	-12	18	1,5	29,51	1,5	0,03	1	1,77	29,51	10	30	300,95

Místnost 1.11-Sprcha muži (24°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	5,58	24	-12	36	200,78
SO2	6,114	0,2	0,02	0,22	1	1,34508	2,302					
OZ1	0,87	1,1	0	1,1	1	0,957						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN6	3,665	0,975	0,055			0,196536	0,541					
DN	1,379	2	0,055			0,15169						
STR8	1,98	0,878	0,111			0,192967						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN7	12,028	0,718	0,02	0,738	0,25	2,219166	2,219					
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL2	1,98	0,326	0,6455	1,45	0,55	1	0,515					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
7,68	-12	24	1,5	11,52	1,5	0,02	1	0,46	11,52	3,9	36	141

Místnost 1.13-Šatna (22°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	6,13	22	-12	34	208,41
SO2	6,152	0,2	0,02	0,22	1	1,35344	2,909					
OZ1	1,414	1,1	0	1,1	1	1,5554						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN5	9,894	0,38	0,0588			0,221072	0,954					
SN5	5,99	0,38	0,2058			0,468442						
DN	1,576	2	0,2058			0,648682						
SN6	3,665	0,975	-0,059			-0,21011						
DN	3,665	2	-0,059			-0,431						
STR8	4,97	0,878	0,0588			0,256583						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN7	2,889	0,718	0,02	0,738	0,21	0,439209	1,018					
DN	1,379	2	0	2	0,21	0,57918						
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL1	4,97	0,327	1,6252	1,45	0,53	1	1,249					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
19,28	-12	22	0,5	9,642	1,5	0,02	1	1,16	9,642	3,3	34	111,46

Místnost 1.14-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	7,15	20	-12	32	228,72
SO1	0,776	0,29	0,02	0,31	1	0,24056	5,315					
SO2	15,816	0,2	0,02	0,22	1	3,47952						
OZ1	1,45	1,1	0	1,1	1	1,595						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN5	9,894	0,38	-0,063			-0,23498	0,623					
SN5	6,184	0,38	0,156			0,366588						
DN	1,576	2	0,156			0,491712						
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL1	5,1	0,327	1,6677	1,45	0,5	1	1,209					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
19,79	-12	20	1	19,79	1,5	0,03	1	1,78	19,79	6,7	32	215,29

Místnost 1.15-Chodba (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	-5,4	15	-12	27	-145,2
SO2	2,759	0,2	0,02	0,22	1	0,60698	3,642					
DO	2,759	1,1	0	1,1	1	3,0349						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN5	24,178	0,38	-0,185			-1,69971	-12,1					
DN	4,728	2	-0,185			-1,74936						
SN1	7,76	2,399	-0,185			-3,444						
SN5	7,736	0,38	-0,111			-0,3263						
DN	1,576	2	-0,111			-0,34987						
SN7	2,304	0,718	-0,111			-0,18362						
DN	1,576	2	-0,111			-0,34987						
SN5	5,99	0,38	-0,259			-0,58954						
DN	1,576	2	-0,259			-0,81637						
STR8	15,96	0,878	-0,185			-2,59238						
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL1	15,96	0,327	5,2189	1,45	0,41	1	3,08					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
61,92	-12	15	0,5	30,96	1,5	0,02	1	3,72	30,96	11	27	284,23

Místnost 1.18-Umývárna nádobí (18°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	5,49	18	-12	30	164,8
SO2	9,312	0,2	0,02	0,22	1	2,04864	2,049					
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN5	7,736	0,38	0,1			0,293968	-0,34					
DN	1,576	2	0,1			0,3152						
SN5	17,824	0,38	-0,066			-0,44703						
DN	1,576	2	-0,066			-0,20803						
STR3	1,507	1,04	-0,066			-0,10344						
STR8	3,27	0,878	-0,066			-0,18949						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
STR3	7,224	1,04	0,1	1,06	0,1	0,765744	1,134					
SN5	9,7	0,38	0,1	0,48	0,1	0,3686						
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL2	12	0,326	3,912	1,45	0,47	1	2,649					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
46,56	-12	18	1,5	69,84	1,5	0	1	0	69,84	24	30	712,37

Místnost 1.20-Zasedací místnost (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	14,4	20	-12	32	462,15
SO1	1,552	0,29	0,02	0,31	1	0,48112	7,777					
SO2	12,686	0,2	0,02	0,22	1	2,79092						
OZ1	4,095	1,1	0	1,1	1	4,5045						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN1	12,22	2,399	0,0625			1,832236	1,832					
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN5	16,56	0,38	0,02	0,4	0,16	1,033344	1,538					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,50432						
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL10	14,25	0,319	4,5458	1,45	0,5	1	3,296					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
55,29	-12	20	2	110,6	1,5	0,03	1	4,98	110,6	38	32	1203,1

Místnost 1.21-Zasedací místnost (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	21,6	20	-12	32	691,95
SO1	1,94	0,29	0,02	0,31	1	0,6014	14,95					
SO2	29,89	0,2	0,02	0,22	1	6,5758						
OZ1	7,065	1,1	0	1,1	1	7,7715						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN5	10,333	0,38	0,02	0,4	0,16	0,644779	1,212					
DN	1,773	2	0	2	0,16	0,56736						
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL10	23,62	0,319	7,5348	1,45	0,5	1	5,463					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
91,65	-12	20	2	183,3	1,5	0,05	1	13,7	183,3	62	32	1994,3

Místnost 1.22-Zázemí sálu (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	16,9	20	-12	32	542,15
SO1	0,97	0,29	0,02	0,31	1	0,3007	10,66					
SO2	14,78	0,2	0,02	0,22	1	3,2516						
OZ1	6,46	1,1	0	1,1	1	7,106						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN7	12,389	0,718	0,02	0,738	0,16	1,426321	1,994					
DN	1,773	2	0	2	0,16	0,56736						
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL7	18,32	0,323	5,9174	1,45	0,5	1	4,29					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
71,08	-12	20	0,5	35,54	1,5	0,03	1	6,4	35,54	12	32	386,68

Místnost 1.24-Předsíň WC ženy (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Tepelné ztráty do zeminy								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$	0,72	15	-12	27	19,553
PDL2	3,83	0,326	1,2486	1,45	0,4	1	0,724					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
14,36	-12	15	0,5	7,18	1,5	0	1	0	7,18	2,4	27	65,912

Místnost 1.26-Předsíň WC muži (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$	-0,3	15	-12	27	-8,246
SN7	7,566	0,718	-0,185			-1,00499	-1					
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL2	3,7	0,326	1,2062	1,45	0,4	1	0,7					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
14,36	-12	15	0,5	7,178	1,5	0	1	0	7,178	2,4	27	65,894

Místnost 1.28-WC imobilní (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$	4,76	20	-12	32	152,39
SN3	7,372	0,53	0,0625			0,244198	1,62					
STR4	3,99	0,832	0,1653			0,548743						
SN7	7,372	0,718	0,1563			0,827311						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN7	14,72	0,718	0,02	0,738	0,16	1,694684	2,199					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,50432						
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL2	3,99	0,326	1,3007	1,45	0,5	1	0,943					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
15,48	-12	20	0,5	7,74	1,5	0	1	0	7,74	2,6	32	84,211

Místnost 1.29-Sál (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	149	20	-12	32	4762,4
SO1	11,058	0,29	0,02	0,31	1	3,42798	94,38					
SO2	96,93	0,2	0,02	0,22	1	21,32451						
OZ1	63,295	1,1	0	1,1	1	69,6245						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN1	6,596	2,399	0,0625			0,988988	1,358					
SN4	4,22	0,472	0,0625			0,12449						
OP-L1	2,8	1,4	0,0625			0,245						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN1	31,04	2,399	0,02	2,419	0,16	11,71338	11,71					
Tepelné ztráty do zeminy												
Č.k.	A_K	$U_{equiv,k}$	$A_k.U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$H_{T,ig}$					
PDL10	186,5	0,306	57,069	1,45	0,5	1	41,38					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
723,6	-12	20	2	1447	1,5	0,03	1	65,1	1447	492	32	15746

Místnost 2.03-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	37,5	20	-12	32	1201,6
SO1	2,88	0,29	0,02	0,31	1	0,8928	30,34					
SO2	27,41	0,2	0,02	0,22	1	6,0302						
OZ1	21,285	1,1	0	1,1	1	23,4135						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN1	13,266	2,399	0,02	2,419	0,16	5,134473	7,213					
SN8	16	0,6	0,02	0,62	0,16	1,5872						
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,491712						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
140,4	-12	20	1	140,4	1,5	0,03	1	12,6	140,4	48	32	1527,6

Místnost 2.04-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	11,3	20	-12	32	360,23
SO1	1,08	0,29	0,02	0,31	1	0,3348	9,443					
SO2	7,2	0,2	0,02	0,22	1	1,584						
OZ1	6,84	1,1	0	1,1	1	7,524						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN8	13,544	0,6	0,02	0,62	0,16	1,309976	1,814					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,50432						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
75,88	-12	20	1	75,88	1,5	0,02	1	4,55	75,88	26	32	825,57

Místnost 2.05-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	11,1	20	-12	32	354,24
SO1	0,9	0,29	0,02	0,31	1	0,279	9,308					
SO2	6,84	0,2	0,02	0,22	1	1,5048						
OZ1	6,84	1,1	0	1,1	1	7,524						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN8	13,004	0,6	0,02	0,62	0,16	1,257747	1,762					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,50432						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
72,9	-12	20	1	72,9	1,5	0,03	1	6,56	72,9	25	32	793,15

Místnost 2.06-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	11,9	20	-12	32	380,87
SO1	0,9	0,29	0,02	0,31	1	0,279	9,387					
SO2	7,2	0,2	0,02	0,22	1	1,584						
OZ1	6,84	1,1	0	1,1	1	7,524						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN8	13,364	0,6	0,02	0,62	0,16	1,292566	2,515					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,50432						
PDL8	5	0,878	0,02	0,898	0,16	0,7184						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
74,63	-12	20	1	74,63	1,5	0,03	1	6,72	74,63	25	32	811,95

Místnost 2.07-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	31,7	20	-12	32	1015,5
SO1	3,96	0,29	0,02	0,31	1	1,2276	28,87					
SO2	44,685	0,2	0,02	0,22	1	9,8307						
OZ1	15,165	1,1	0	1,1	1	16,6815						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
PDL8*	10,05	0,878	0,156			1,376528	1,132					
PDL8*	5,07	0,878	0,0625			0,278216						
PDL8**	4,97	0,936	-0,063			-0,29075						
PDL8**	1,98	0,936	-0,125			-0,23166						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN8	3,824	0,6	0,02	0,62	0,16	0,369857	1,731					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,50432						
PDL8*	5,96	0,878	0,02	0,898	0,16	0,856333						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
138,8	-12	20	1	138,8	1,5	0,03	1	12,5	138,8	47	32	1510,3

Místnost 2.08-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	10,7	20	-12	32	343,48
SO1	0,99	0,29	0,02	0,31	1	0,3069	6,942					
SO2	8,46	0,2	0,02	0,22	1	1,8612						
OZ1	3,96	1,1	0	1,1	1	4,356						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
PDL8*	7,62	0,878	0,0625			0,418148	0,848					
SN4	4,95	0,472	0,156			0,367						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN8	18,044	0,6	0,02	0,62	0,16	1,745216	3,373					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,50432						
SN7	4,14	0,718	0,02	0,738	0,16	0,488851						
PDL8*	4,42	0,878	0,02	0,898	0,16	0,635066						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
62,28	-12	20	1	62,28	1,5	0,02	1	3,74	62,28	21	32	677,61

Místnost 2.10-WC imobilní (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$	2,69	20	-12	32	86,148
SN7	14,85	0,718	0,02	0,738	0,16	1,709651	2,692					
SN4	6,074	0,472	0,02	0,492	0,16	0,478145						
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,50432						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
14,15	-12	20	0,5	7,074	1,5	0	1	0	7,074	2,4	32	76,965

Místnost 2.14-Předsíň WC muži (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	1,96	15	-12	27	53,018
SO2	5,805	0,2	0,02	0,22	1	1,2771	2,416					
OZ1	1,035	1,1	0	1,1	1	1,1385						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN4	5,04	0,472	-0,19			-0,45199	-0,45					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
12,31	-12	15	0,5	6,156	1,5	0,02	1	0,74	6,156	2,1	27	56,512

Místnost 2.15-WC muži (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	4,95	15	-12	27	133,65
SO2	12,375	0,2	0,02	0,22	1	2,7225	4,95					
OZ1	2,025	1,1	0	1,1	1	2,2275						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
27,36	-12	15	0,5	13,68	1,5	0,02	1	1,64	13,68	4,7	27	125,58

Místnost 2.17-Chodba (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	18,7	20	-12	32	598,88
SO2	2,97	0,2	0,02	0,22	1	0,6534	8,494					
OZ1	2,97	1,1	0	1,1	1	3,267						
SCH3	18,9	0,222	0,02	0,242	1	4,5738						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN1	12,914	2,399	0,02	2,419	0,16	4,873279	10,22					
DN	6,501	2	0	2	0,16	2,08032						
SN5	30,6	0,38	0,02	0,4	0,16	1,9584						
ON-5L	5,76	1,4	0,02	1,42	0,16	1,308672						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
154,9	-12	20	0,5	77,45	1,5	0,02	1	9,29	77,45	26	32	842,66

Místnost 2.20-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	15,8	20	-12	32	505,61
SO1	4,32	0,29	0,02	0,31	1	1,3392	11,09					
SO2	10,755	0,2	0,02	0,22	1	2,3661						
OZ1	4,095	1,1	0	1,1	1	4,5045						
SCH3	11,895	0,222	0,02	0,242	1	2,87859						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
PDL4	2,81	0,832	0,156			0,364716	0,365					
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN1	11,52	2,399	0,02	2,419	0,16	4,347233	4,347					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
61,2	-12	20	1	61,2	1,5	0,02	1	3,67	61,2	21	32	665,86

Místnost 2.21-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	17,5	20	-12	32	558,47
SO1	1,98	0,29	0,02	0,31	1	0,6138	17,45					
SO2	18,765	0,2	0,02	0,22	1	4,1283						
OZ1	9,045	1,1	0	1,1	1	9,9495						
SCH3	11,407	0,222	0,02	0,242	1	2,760494						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
60,55	-12	20	1	60,55	1,5	0,03	1	5,45	60,55	21	32	658,81

Místnost 2.22-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	8,13	20	-12	32	260,2
SO1	1,08	0,29	0,02	0,31	1	0,3348	7,582					
SO2	8,19	0,2	0,02	0,22	1	1,8018						
OZ1	4,95	1,1	0	1,1	1	5,445						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
PDL9**	4,93	0,677	0,02	0,697	0,16	0,549794	0,55					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
61,38	-12	20	1	61,38	1,5	0,02	1	3,68	61,38	21	32	667,81

Místnost 2.23-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	8,66	20	-12	32	277,23
SO1	1,08	0,29	0,02	0,31	1	0,3348	8,408					
SO2	8,19	0,2	0,02	0,22	1	1,8018						
OZ1	4,95	1,1	0	1,1	1	5,445						
SCH3	3,413	0,222	0,02	0,242	1	0,825946						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
PDL9**	2,295	0,677	0,02	0,697	0,16	0,255938	0,256					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
61,38	-12	20	1	61,38	1,5	0,02	1	3,68	61,38	21	32	667,81

Místnost 2.24-Zasedací místnost (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	23,3	20	-12	32	744,19
SO1	2,52	0,29	0,02	0,31	1	0,7812	23,26					
SO2	14,4	0,2	0,02	0,22	1	3,168						
OZ1	9,9	1,1	0	1,1	1	10,89						
SCH3	34,78	0,222	0,02	0,242	1	8,41676						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
125,2	-12	20	2	250,4	1,5	0,03	1	11,3	250,4	85	32	2724,6

Místnost 2.25-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	28	20	-12	32	896,38
SO1	2,43	0,29	0,02	0,31	1	0,7533	28,01					
SO2	23,63	0,2	0,02	0,22	1	5,1986						
OZ1	14	1,1	0	1,1	1	15,4						
SCH3	27,52	0,222	0,02	0,242	1	6,65984						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
99,07	-12	20	1	99,07	1,5	0,03	1	8,92	99,07	34	32	1077,9

Místnost 2.26-Sekretariát (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	13,2	20	-12	32	423,48
SO1	1,08	0,29	0,02	0,31	1	0,3348	13,23					
SO2	5,58	0,2	0,02	0,22	1	1,2276						
OZ1	6,12	1,1	0	1,1	1	6,732						
SCH3	20,41	0,222	0,02	0,242	1	4,93922						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
73,48	-12	20	1	73,48	1,5	0,02	1	4,41	73,48	25	32	799,42

Místnost 2.27-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	25,8	20	-12	32	826,87
SO1	2,07	0,29	0,02	0,31	1	0,6417	25,84					
SO2	14,265	0,2	0,02	0,22	1	3,1383						
OZ1	14	1,1	0	1,1	1	15,4						
SCH3	27,52	0,222	0,02	0,242	1	6,65984						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
99,07	-12	20	1	99,07	1,5	0,03	1	8,92	99,07	34	32	1077,9

Místnost 2.28-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	16,6	20	-12	32	531,29
SO1	0,828	0,29	0,02	0,31	1	0,25668	15,53					
SO2	15,01	0,2	0,02	0,22	1	3,3022						
OZ1	4,05	1,1	0	1,1	1	4,455						
SCH3	31,04	0,222	0,02	0,242	1	7,51168						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN5	16,83	0,38	0,02	0,4	0,16	1,07712	1,077					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
111,7	-12	20	1	111,7	1,5	0,02	1	6,7	111,7	38	32	1215,8

Místnost 3.01-Schodišťová hala (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	0,06	15	-12	27	490,2
OF1	22,9	1,1	0	0,31	1	7,099	25,19					
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN1	6,966	2,399	-0,185			-3,09162	-7,04					
ON-4L	4,48	1,4	-0,185			-1,16032						
SN8	2,61	0,6	-0,185			-0,28971						
ON-5P	5,76	1,4	-0,185			-1,49184						
SN4	4,8	0,472	-0,185			-0,41914						
DN	1,576	2	-0,185			-0,58312						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
138,2	-12	15	0,5	69,12	1,5	0,03	1	12,4	69,12	24	27	634,52

Místnost 3.03-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	31,5	20	-12	32	1008,2
SO1	4,14	0,29	0,02	0,31	1	1,2834	30,03					
SO2	24,255	0,2	0,02	0,22	1	5,3361						
OZ1	21,285	1,1	0	1,1	1	23,4135						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN1	3,22	2,399	0,156			1,205066	1,475					
SN8	2,88	0,6	0,156			0,269568						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
140,4	-12	20	1	140,4	1,5	0,03	1	12,6	140,4	48	32	1527,6

Místnost 3.04-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	9,68	20	-12	32	309,77
SO1	1,08	0,29	0,02	0,31	1	0,3348	9,68					
SO2	8,28	0,2	0,02	0,22	1	1,8216						
OZ1	6,84	1,1	0	1,1	1	7,524						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
75,89	-12	20	1	75,89	1,5	0,02	1	4,55	75,89	26	32	825,66

Místnost 3.05-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	9,32	20	-12	32	298,37
SO1	1,08	0,29	0,02	0,31	1	0,3348	9,324					
SO2	6,66	0,2	0,02	0,22	1	1,4652						
OZ1	6,84	1,1	0	1,1	1	7,524						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
72,94	-12	20	1	72,94	1,5	0,02	1	4,38	72,94	25	32	793,54

Místnost 3.06-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	9,64	20	-12	32	308,51
SO1	1,08	0,29	0,02	0,31	1	0,3348	9,641					
SO2	8,1	0,2	0,02	0,22	1	1,782						
OZ1	6,84	1,1	0	1,1	1	7,524						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
74,66	-12	20	1	74,66	1,5	0,02	1	4,48	74,66	25	32	812,34

Místnost 3.07-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	27,6	20	-12	32	884,19
SO1	3,96	0,29	0,02	0,31	1	1,2276	27,63					
SO2	44,64	0,2	0,02	0,22	1	9,8208						
OZ1	15,075	1,1	0	1,1	1	16,5825						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
138,8	-12	20	1	138,8	1,5	0,03	1	12,5	138,8	47	32	1510,3

Místnost 3.08-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	9,32	20	-12	32	298,21
SO1	1	0,29	0,02	0,31	1	0,31	6,681					
SO2	8,61	0,2	0,02	0,22	1	1,8942						
OZ1	4,07	1,1	0	1,1	1	4,477						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN4	4,86	0,472	0,02	0,492	0,16	0,382579	2,638					
STR4	16,83	0,839	0,02	0,859	0,16	2,255287						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}-\theta_e$	$\Phi_{V,i}$
62,28	-12	20	1	62,28	1,5	0,02	1	3,74	62,28	21	32	677,61

Místnost 3.10-WC imobilní (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	3,21	20	-12	32	102,77
SN7	14,31	0,718	0,02	0,738	0,16	1,689725	3,212					
STR5	3,93	0,858	0,02	0,878	0,16	0,552086						
SN4	6,074	0,472	0,02	0,492	0,16	0,478145						
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,491712						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
14,15	-12	20	0,5	7,074	1,5	0	1	0	7,074	2,4	32	76,965

Místnost 3.14-Předsíň WC muži (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	1,71	15	-12	27	46,273
SO2	5,445	0,2	0,02	0,22	1	1,1979	2,336					
OZ1	1,035	1,1	0	1,1	1	1,1385						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN4	6,84	0,472	0,02	0,492	-0,19	-0,62258	-0,62					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
13	-12	15	0,5	6,498	1,5	0,02	1	0,78	6,498	2,2	27	59,652

Místnost 3.15-WC muži (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	4,95	15	-12	27	133,65
SO2	12,375	0,2	0,02	0,22	1	2,7225	4,95					
OZ1	2,025	1,1	0	1,1	1	2,2275						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
27,04	-12	15	0,5	13,52	1,5	0,02	1	1,62	13,52	4,6	27	124,1

Místnost 3.17-Zázemí (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	3,12	15	-12	27	84,233
SO2	5,427	0,2	0,02	0,22	1	1,19394	3,928					
OZ1	2	1,1	0	1,1	1	2,2						
SCH2	2,81	0,17	0,02	0,19	1	0,5339						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN5	4,237	0,38	-0,185			-0,29786	-0,81					
DN	1,379	2	-0,185			-0,51023						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
10,12	-12	15	0,5	5,058	1,5	0,02	1	0,61	5,058	1,7	27	46,432

Místnost 3.18-Zázemí (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	0,14	15	-12	27	3,8627
SCH2	5,47	0,17	0,02	0,19	1	1,0393	1,039					
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN5	4,454	0,38	-0,185			-0,31312	-0,9					
DN	1,576	2	-0,185			-0,58312						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
19,69	-12	15	0,5	9,846	1,5	0,02	1	1,18	9,846	3,3	27	90,386

Místnost 3.19-Kavárna (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	103	20	-12	32	3281,7
SO1	1,8	0,29	0,02	0,31	1	0,558	97,16					
SO2	52,821	0,2	0,02	0,22	1	11,62062						
OZ1	46,467	1,1	0	1,1	1	51,1137						
SCH2	178,25	0,17	0,02	0,19	1	33,8675						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN5	25,755	0,38	0,156			1,526756	2,449					
DN	2,955	2	0,156			0,92196						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
PDL4	24,48	0,751	0,02	0,771	0,16	2,944356	2,944					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
641,7	-12	20	1,5	962,6	1,5	0,03	1	57,8	962,6	327	32	10473

Místnost 4.01-Schodišťová hala (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	18	15	-12	27	484,78
SO2	6,6	0,2	0,02	0,22	1	1,452	20,34					
OF-2	17,172	1,1	0	1,1	1	18,8892						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN1	3,13	2,399	-0,185			-1,38914	-2,39					
SN8	2,695	2	-0,185			-0,99715						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
134,6	-12	15	0,5	67,32	1,5	0,03	1	12,1	67,32	23	27	618,02

Místnost 4.03-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	43,6	20	-12	32	1396,1
SO1	17,5	0,29	0,02	0,31	1	5,425	41,69					
SO2	23,515	0,2	0,02	0,22	1	5,1733						
OZ1	21,285	1,1	0	1,1	1	23,4135						
SCH1	39	0,177	0,02	0,197	1	7,683						
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty												
Č.k.	A_K	U_K	f_{ij}			$A_K.U_K.f_{ij}$	$H_{T,ij}$					
SN8	15,399	0,6	0,156			1,441346	1,933					
DN	1,576	2	0,156			0,491712						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
136,5	-12	20	1	136,5	1,5	0,03	1	12,3	136,5	46	32	1485,1

Místnost 4.04-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	15,3	20	-12	32	488,77
SO1	1,05	0,29	0,02	0,31	1	0,3255	13,5					
SO2	6,81	0,2	0,02	0,22	1	1,4982						
OZ1	6,84	1,1	0	1,1	1	7,524						
SCH1	21,08	0,177	0,02	0,197	1	4,15276						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN8	13,124	0,6	0,02	0,62	0,16	1,269353	1,774					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,50432						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
73,78	-12	20	1	73,78	1,5	0,02	1	4,43	73,78	25	32	802,73

Místnost 4.05-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	14,9	20	-12	32	477,82
SO1	1,05	0,29	0,02	0,31	1	0,3255	13,22					
SO2	6,285	0,2	0,02	0,22	1	1,3827						
OZ1	6,84	1,1	0	1,1	1	7,524						
SCH1	20,25	0,177	0,02	0,197	1	3,98925						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN8	12,6	0,6	0,02	0,62	0,16	1,218672	1,71					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,491712						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
70,88	-12	20	1	70,88	1,5	0,02	1	4,25	70,88	24	32	771,12

Místnost 4.06-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	15,1	20	-12	32	484,39
SO1	1,05	0,29	0,02	0,31	1	0,3255	13,39					
SO2	6,635	0,2	0,02	0,22	1	1,4597						
OZ1	6,84	1,1	0	1,1	1	7,524						
SCH1	20,73	0,177	0,02	0,197	1	4,08381						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN8	12,949	0,6	0,02	0,62	0,16	1,252427	1,744					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,491712						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
72,56	-12	20	1	72,56	1,5	0,02	1	4,35	72,56	25	32	789,4

Místnost 4.07-Kancelář (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	36,2	20	-12	32	1158,5
SO1	3,5	0,29	0,02	0,31	1	1,085	35,36					
SO2	45,875	0,2	0,02	0,22	1	10,0925						
OZ1	15,075	1,1	0	1,1	1	16,5825						
SCH1	38,56	0,177	0,02	0,197	1	7,59632						
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN8	3,674	0,6	0,02	0,62	0,16	0,355349	0,847					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,491712						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
135	-12	20	1	135	1,5	0,02	1	8,1	135	46	32	1468,4

Místnost 4.11-Kuchyňka (20°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	4,24	20	-12	32	135,53
SCH1	2,4	0,177	0,02	0,197	1	0,4728	0,473					
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem												
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	b_u	$A_K.U_{KC}.b_u$	$H_{T,ie}$					
SN7	16,939	0,718	0,02	0,738	0,16	1,950153	3,763					
DN	1,576	2	0	2	0,16	0,491712						
SN1	3,5	2,399	0,02	2,419	0,16	1,320774						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
8,4	-12	20	0,5	4,2	1,5	0	1	0	4,2	1,4	32	45,696

Místnost 4.14-Předsíň WC muži (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	3,44	15	-12	27	92,999
SO2	5,265	0,29	0,02	0,31	1	1,63215	3,444					
OZ1	1,035	1,1	0	1,1	1	1,1385						
SCH1	3,42	0,177	0,02	0,197	1	0,67374						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
11,97	-12	20	0,5	5,985	1,5	0,02	1	0,72	5,985	2	32	65,117

Místnost 4.15-WC muži (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	6,36	15	-12	27	171,7
SO2	11,975	0,2	0,02	0,22	1	2,6345	6,359					
OZ1	2,025	1,1	0	1,1	1	2,2275						
SCH1	7,6	0,177	0,02	0,197	1	1,4972						
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
26,6	-12	15	0,5	13,3	1,5	0,02	1	1,6	13,3	4,5	27	122,09

Místnost 4.16-WC ženy (15°C, nucené větrání)

TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM												
Teplené ztráty do venkovního prostředí								$H_{T,i}$	$\theta_{init,i}$	θ_e	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{T,i}$
Č.k.	A_K	U_K	ΔU	U_{KC}	e_k	$A_K.U_{KC}.e_k$	$H_{T,ie}$	1,45	15	-12	27	39,095
SCH1	7,35	0,177	0,02	0,197	1	1,44795	1,448					
TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM												
V	θ_e	$\theta_{init,i}$	n_{min}	$V_{min,i}$	n_{50}	e	ε	$V_{inf,i}$	V_i	$H_{v,i}$	$\theta_{init,i}$-θ_e	$\Phi_{V,i}$
25,73	-12	15	0,5	12,86	1,5	0	1	0	12,86	4,4	27	118,08

B.3 – ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

B.3.1 – Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Podnikatelský inkubátor Holešov
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Telefon / E-mail	Zlínský kraj

Charakteristika budovy

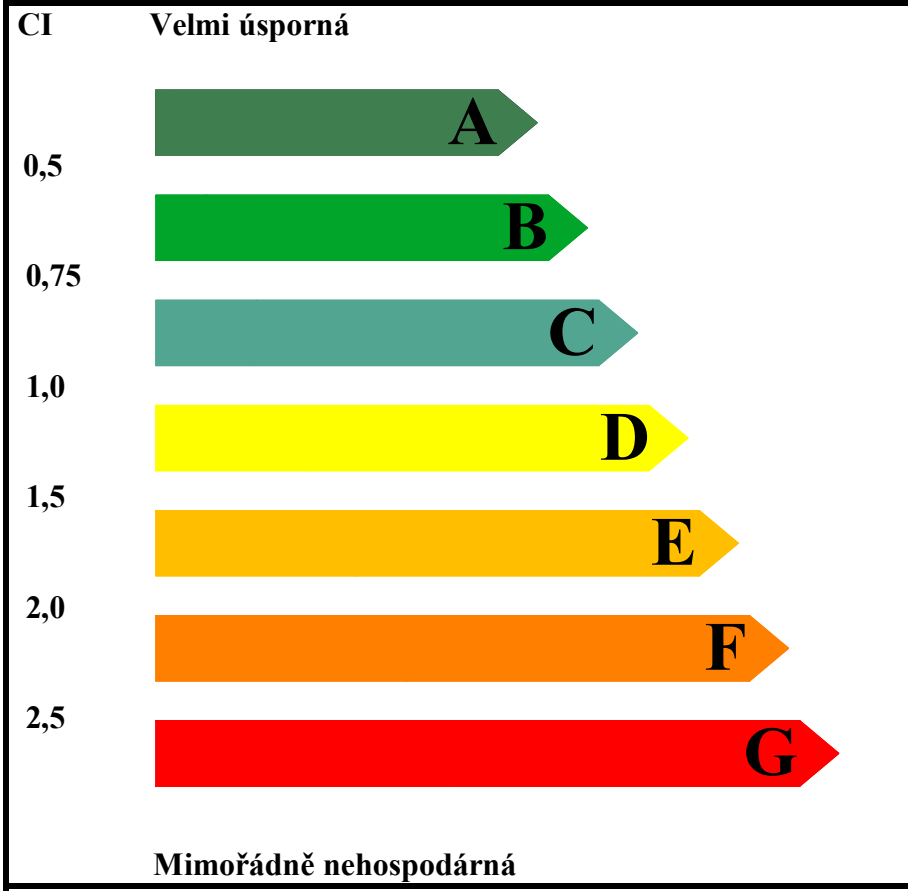
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy Geometrická charakteristika budovy A / V	8249,86 m^3 3004,79 m^2 0,364 m^2/m^3
Převažující vnitřní teplota v otopném období Θ_{im} Vnější návrhová teplota v zimním období Θ_e	20 °C -12,0 °C

	Referenční budova (stanovení požadavku)				Hodnocená budova			
Konstrukce	**Plocha**	**Součinitel prostupu tepla**	**Redukční činitel**	**Měrná ztráta prostupem tepla**	**Plocha**	**Součinitel prostupu tepla**	**Redukční činitel**	**Měrná ztráta prostupem tepla**
	A	**U**	**b**	**H_T**	**A**	**U**	**b**	**H_T**
		(požadovaná hodnota podle 5.2)				(požadovaná hodnota podle 5.2)		
	[m^2]	[W/(m^2.K)]	[-]		[m^2]	[W/(m^2.K)]	[-]	
SO1	1046,60	0,25	1,00	261,65	1046,60	0,20	1,00	209,32
SO2	201,81	0,25	1,00	50,45	201,81	0,21	1,00	42,38
OZ	470,10	1,50	1,00	705,15	470,10	1,20	1,00	564,12
DO	5,65	1,50	1,00	8,48	5,65	1,46	1,00	8,25
STR-1	271,93	0,24	1,00	65,26	271,93	0,21	1,00	57,11
STR-2	185,74	0,24	1,00	44,58	185,74	0,22	1,00	40,86
STR-3	100,31	0,24	1,00	24,07	100,31	0,20	1,00	20,06
PDL-1	70,27	0,45	0,37	11,70	70,27	0,38	0,37	9,88
PDL-2	161,00	0,45	0,47	34,05	161,00	0,38	0,47	28,75
PDL-3	100,30	0,45	0,43	19,41	100,30	0,38	0,43	16,39
PDL-4	3,06	0,45	0,37	0,51	3,06	0,89	0,37	1,01
PDL-5	224,37	0,45	0,47	47,45	224,37	0,44	0,47	46,40
PDL-6	1,98	0,45	0,53	0,47	1,98	0,38	0,53	0,40
PDL-6	4,97	0,45	0,50	1,12	4,97	0,38	0,50	0,94
Celkem	2848,09			1274,36	2848,09			1045,87
Tepelné vazby		2848,09*0,02		56,96		2848,09*0,02		56,96
Celková měrná ztráta prostupem tepla				1331,32				1102,83
Průměrný součinitel prostupu tepla podle 5.3.4 a tabulky 5				požadovaná hodnota:				
		1331,32/2848,09+0,02=		0,49				0,39
		75% z požadované hodnoty		doporučená hodnota:				
		0,49*0,75=		0,37				Vyhovuje
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				0,37/0,49 =	0,75	**Třída B - Úsporná**		

Energetický štítek budovy

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Podnikatelský inkubátor	Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha A_c = 1911,80 m^2	stávající	doporučení



klasifikace	**B**	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m^2.K) $U_{em} = H_T/A$	**0,39**	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 730540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m2.K)	**0,49**	-

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,0	2,50
U_{em}	**0,25**	**0,37**	**0,49**	**0,6**	**0,98**	**1,23**

Platnost štítku do	Datum: 5.4.2013
Štítek vypracoval : Slovenčíková Iveta	

B.4 – NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES

B.4.1 – Návrh otopných těles a jejich výkon

Teplotní spád otopné soustavy (t_{w1}/t_{w2}) = 70/50°C

Číslo místnosti	Účel	Tepelná ztráta	t_i [°C]	f	Potřebný výkon	Typ otopného tělesa	Výkon OT
1.02	Vstupní hala	2674	18		2674	4xCOIL T50(L=1750) COIL T50(L=900)	2688
1.04	Jídelna	10911	20		10911	5x COIL KT(L=2000)	10985
1.05	Výdej jídel	2086	20	1,37	2858	VK 33/500/1400	2911
1.06	Přípravna	1472	20	1,37	2017	VK 22/500/1400	2033
1.08	Mytí termoportů	544	18	1,28	696	11/500/900	772
1.11	Sprcha muži	342	24	1,58	540	21/500/500	559
1.13	Šatna	320	22	1,47	460	10/500/900	463
1.14	Kancelář	444	20	1,37	608	11/400/900	637
1.15	Chodba	139	15	1,17	163	10/400/500	212
1.18	Umývárna nádobí	877	18	1,28	1123	22/500/800	1162
1.20	Zasedací místnost	1665	20	1,37	2281	VK 21/600/1800	2318
1.21	Zasedací místnost	2686	20	1,37	3680	3x VK 21/500/1100	3687
1.22	Zázemí sálu	929	20	1,37	1273	VK 11/400/1800	1274
1.24	Předsíň WC ženy	85	15	1,17	99	10/300/500	165
1.26	Předsíň WC muži	58	15	1,17	68	10/300/500	165
1.28	WC imobilní	237	20	1,37	325	11/500/400	343
1.29	Sál	20508	20			8XCOIL-T80 (L=2500) 2xCOIL-T80 (L=2000)	20551
2.03	Kancelář	2729	20	1,37	3739	3x VK 11/500/1000 VK11/500/900 VK 11/500/600	3861
2.04	Kancelář	1186	20	1,37	1625	VK 11/500/1000 VK 11/500/900	1630
2.05	Kancelář	1147	20	1,37	1571	VK 11/500/1000 VK 11/500/900	1630
2.06	Kancelář	1193	20	1,37	1634	VK 11/500/1100 VK 11/500/900	1716
2.07	Kancelář	2526	20	1,37	3461	VK 10/500/900 3x VK 21/500/900	3478
2.08	Kancelář	1021	20	1,37	1399	VK 22/500/1000	1452
2.10	WC imobilní	163	20	1,37	223	10/500/500	257
2.14	Předsíň WC muži	110	15	1,17	129	10/400/500	212
2.15	WC muži	259	15	1,17	303	10/500/600	308
2.17	Chodba	1442	20	1,37	1976	VK 22/500/1400	2033
2.20	Kancelář	1171	20	1,37	1604	VK 11/500/2000	1716
2.21	Kancelář	1217	20	1,37	1667	2x VK11/500/1000	1716
2.22	Kancelář	928	20	1,37	1271	VK 21/500/1200	1340
2.23	Kancelář	945	20	1,37	1295	VK 21/500/1200	1340
2.24	Zasedací místnost	3469	20	1,37	4753	2x VK 33/500/1200	4990
2.25	Kancelář	1974	20	1,37	2704	3x VK 11/500/1100	2832
2.26	Sekretariát	1223	20	1,37	1676	VK 11/500/2000	1716
2.27	Kancelář	1905	20	1,37	2610	3x VK 21/500/800	2682
2.28	Kancelář	1747	20	1,37	2393	VK 33/500/1200	2495

Číslo místnosti	Účel	Tepelná ztráta	ti [°C]	f	Potřebný výkon	Typ otopného tělesa	Výkon OT
3.01	Schodišťová hala	636	15			2xCOIL P80 (L=1750)	650
3.03	Kancelář	2536	20	1,37	3474	3xVK10/500/800 VK11/500/800 VK11/500/900	1869
3.04	Kancelář	1135	20	1,37	1555	VK 11/500/1000 VK 11/500/900	1630
3.05	Kancelář	1092	20	1,37	1496	VK 11/500/1800	1544
3.06	Kancelář	1121	20	1,37	1536	VK 11/500/1000 VK 11/500/900	1630
3.07	Kancelář	2395	20	1,37	3281	VK 10/500/800 3x VK 21/500/900	3426
3.08	Kancelář	976	20	1,37	1337	VK 21/500/1200	1340
3.10	WC imobilní	180	20	1,37	247	10/500/500	257
3.14	Předsíň WC muži	106	15	1,17	124	10/300/500	165
3.15	WC muži	258	15	1,17	302	10/500/600	308
3.17	Zázemí	131	15	1,17	153	10/300/500	165
3.18	Zázemí	94	15	1,17	110	VK 10/300/500	165
3.19	Kavárna	13754	20	1,37 -	12174 4649	3xVK 33/500/2000 2x COIL T60 (L=2500)	17342
4.01	Schodišťová hala	1103	15			2x COIL T50(L=1750)	1306
4.03	Kancelář	2881	20	1,37	3947	VK 10/500/800 3x VK 11/500/1400	4014
4.04	Kancelář	1291	20	1,37	1769	VK 11/500/1000 VK 11/500/1100	1802
4.05	Kancelář	1249	20	1,37	1711	2x VK 11/500/1000	1716
4.06	Kancelář	1274	20	1,37	1745	VK 11/500/1000 VK 11/500/1100	1802
4.07	Kancelář	2627	20	1,37	3599	VK 10/500/800 3x VK 21/500/1000	3762
4.11	Kuchyňka	181	20	1,37	248	VK 10/500/500	257
4.14	Předsíň WC muži	158	15	1,17	185	10/400/500	212
4.15	WC muži	294	15	1,17	344	11/400/500	354
4.16	WC ženy	157	15	1,17	184	VK 10/400/500	212

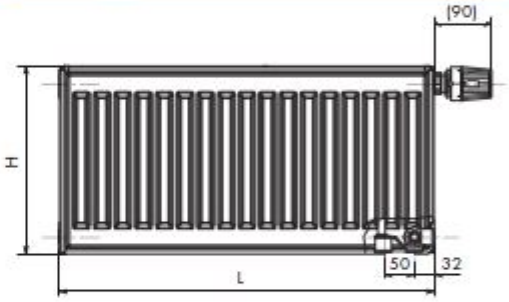
B.4.2 – Technický list otopných těles

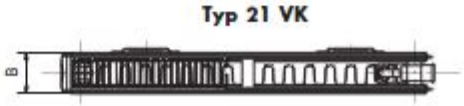
RADIK® VK

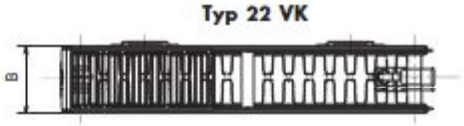
Popis

Model **RADIK VK** je deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje **pravé spodní připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší mají navařena šest příchytek.

Přehled typů



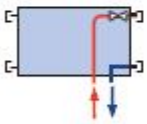




Technické údaje

Výška H	300, 400, 500, 600, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B Typ 10 VK Typ 11 VK Typ 21 VK Typ 22 VK Typ 33 VK	 47 mm 63 mm 66 mm 100 mm 155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 x G1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	pravé spodní

Způsoby připojení na otopnou soustavu



pravé spodní
φ = 1

Údaje pro objednávku jsou uvedeny na straně 79.

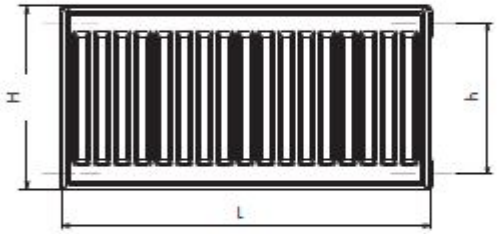
Technické změny vyhrazeny.

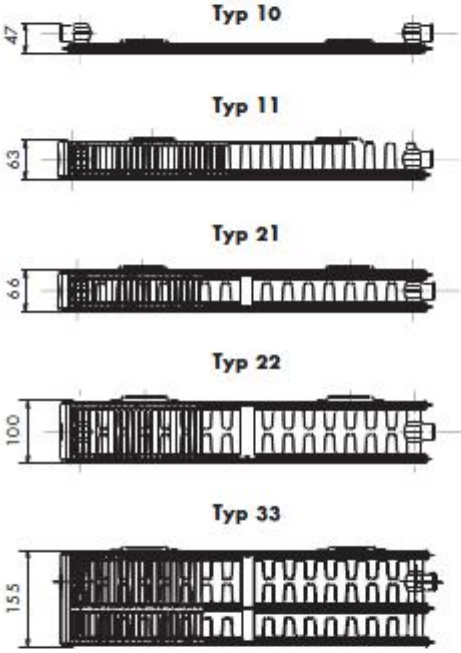
RADIK® KLASIK

Popis

Model **RADIK KLASIK** je deskové otopné těleso v provedení KLASIK, které umožňuje **levé nebo pravé boční připojení** na rozvod otopné soustavy. Svou konstrukcí je určeno pro otopné soustavy s nuceným nebo samotížným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší mají navařena šest příchytek.

Přehled typů

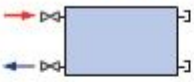




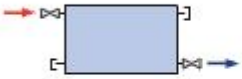
Technické údaje

Výška H	300, 400, 500, 600, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Připojovací rozteč	**h = H** – 54 mm
Připojovací závit	4 x G1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	levé nebo pravé boční

Způsoby připojení na otopnou soustavu



boční jednostranné
φ = 1



boční oboustranné úhlopříčné
φ = 1
doporučujeme při: L ≥ 3 x H

boční oboustranné zdola-dolů
φ = 0,9

Technické změny vyhrazeny.

Údaje pro objednávku jsou uvedeny na straně 79.

MINIB COIL T50

Konvektory - Podlahové s ventilátorem - T50

Unikátní konvektor na světovém trhu. Jedinečná výška pouhých 50 mm.

CHARAKTERISTIKA

- vhodný do interiérů s požadavkem na co nejnižší zástavbovou výšku
- vysoký topný výkon nucené konvekce
- rychle reagující otopné těleso
- vytápí i při vypnutém ventilátoru
- nízká spotřeba el. energie
- bezpečné napětí 12 V DC
- snadné ovládání

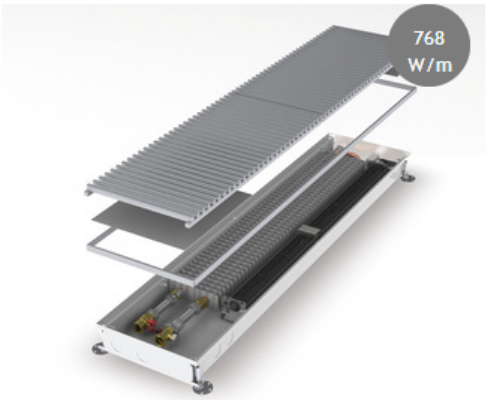
ROZMĚRY

- celková šířka 161 mm
- stavební výška 50 mm
- délka 900– 3000 mm

MINIB COIL T60

Konvektory - Podlahové s ventilátorem - T60

Nejnižší podlahový konvektor s ventilátorem v šíři 243mm.



CHARAKTERISTIKA

- vysoký topný výkon nucené konvekce
- rychle reagující otopné těleso
- vytápí i při vypnutém ventilátoru
- nízká spotřeba el. energie
- bezpečné napětí 12 V DC
- snadné ovládání

ROZMĚRY

- celková šířka 243 mm
- stavební výška 65 mm
- délka 900– 3000 mm

MINIB COIL T80

Konvektory - Podlahové s ventilátorem - T80

Velmi žádaný a výkonný podlahový konvektor s ventilátorem v šíři 243 mm.

CHARAKTERISTIKA

- vysoký topný výkon nucené konvekce
- rychle reagující otopné těleso
- vytápí i při vypnutém ventilátoru
- nízká spotřeba el. energie
- bezpečné napětí 12 V DC
- snadné ovládání

ROZMĚRY

celková šířka	243 mm
stavební výška	80 mm
délka	900– 3000 mm

MINIB COIL KT

Konvektory - Podlahové s ventilátorem - KT

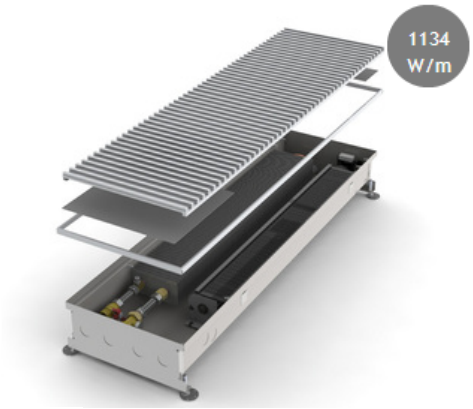
Základní a nejžádanější podlahový konvektor s ventilátorem z řady KT/MT.

CHARAKTERISTIKA

- vysoký topný výkon nucené konvekce
- rychle reagující otopné těleso
- vytápí i při vypnutém ventilátoru
- nízká spotřeba el. energie
- bezpečné napětí 12 V DC
- snadné ovládání

ROZMĚRY

celková šířka	303 mm
stavební výška	125 mm
délka	900–3000 mm



MINIB COIL P80

Konvektory - Podlahové bez ventilátoru - P80

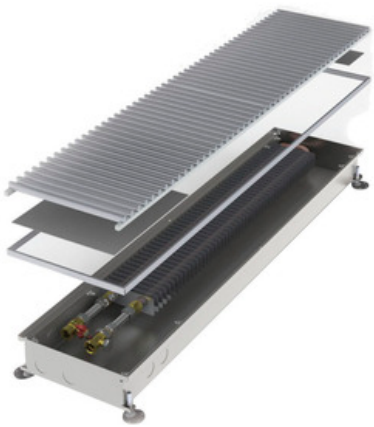
Podlahový konvektor s přirozenou konvekcí s nejmenší šířkou a výškou.

CHARAKTERISTIKA

- vysoký výkon přirozené konvekce s ohledem na rozměry
- rychlá reakční doba

ROZMĚRY

- celková šířka 243 mm
- stavební výška 80 mm
- délka 900— 3000 mm



183 W/m

B.5 – NÁVRH OHŘÍVAČE TEPLÉ VODY

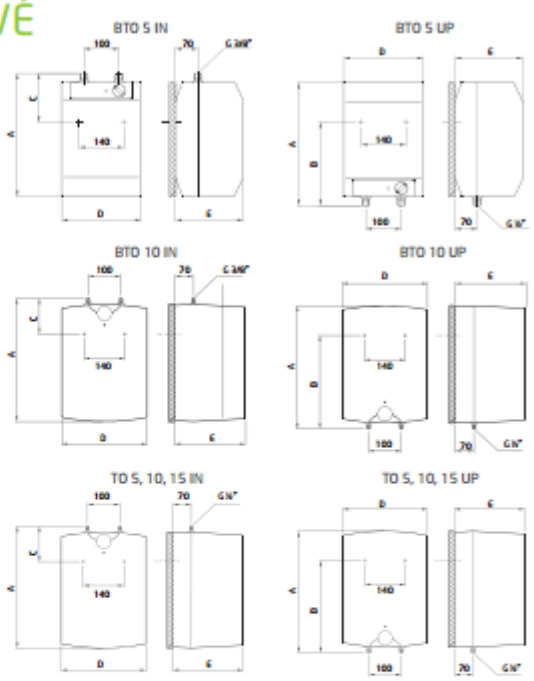
B.5.1 – Bilance tepla a návrh potřeby TV

Jelikož se jedná o administrativní budovu s minimálními požadavky pro přípravu teplé užitkové vody budou zde navrženy pouze elektrické ohřívače umístěné poblíž odběrných míst.

Pro jednotlivé dřezy - Dražice TO 15 IN

OHŘÍVAČE VODY ZÁSOBNÍKOVÉ ELEKTRICKÉ BEZTLAKOVÉ/TLAKOVÉ

Závěsné, elektrické
umístění pod umyvadlo -IN
umístění nad umyvadlo -UP

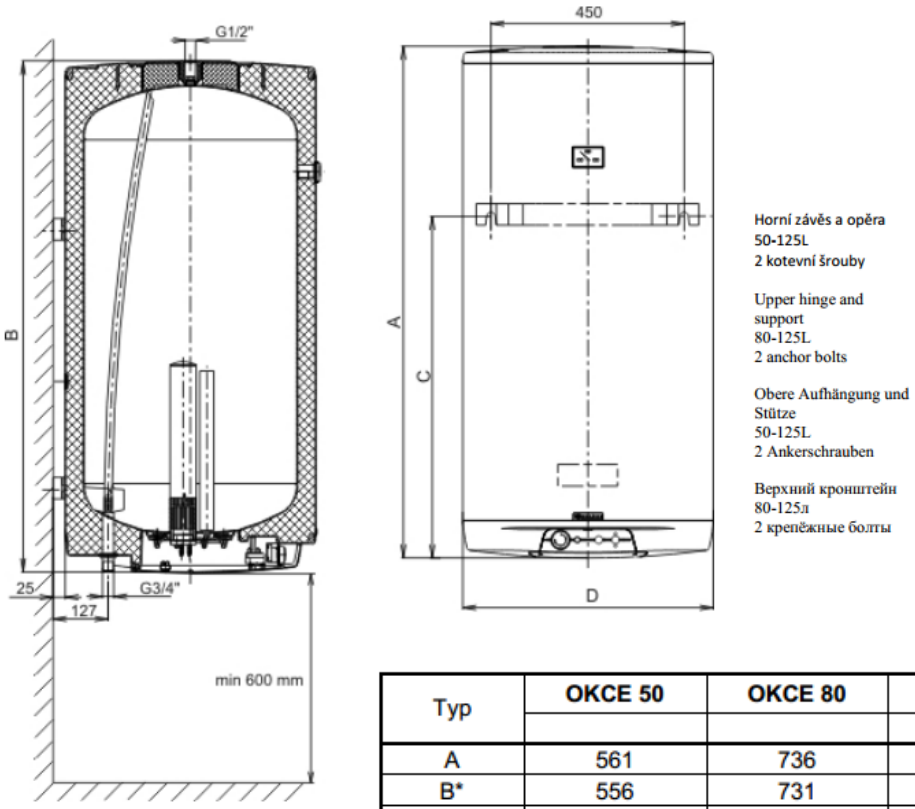


Typ	A	B	C	D	E
BTO 5 UP	390	264	-	256	213
BTO 5 IN	390	-	138	256	213
BTO 10 UP	500	398	-	350	265
BTO 10 IN	500	-	122	350	265
TO 5 UP	400	280	-	260	265
TO 5 IN	400	-	122	260	265
TO 10 UP	500	398	-	350	265
TO 10 IN	500	-	122	350	265
TO 15 UP	500	398	-	350	310
TO 15 IN	500	-	122	350	310

Typ	BTO 5 UP/IN	BTO 10 UP/IN	TO 5 UP/IN	TO 10 UP/IN	TO 15 UP/IN
Objem [l]	5	10	5	10	15
Příkon [kW]	2	2	2	2	2
Jmenovitý přetlak [MPa]	0	0	0,6	0,6	0,6
Doba ohřevu el.en. z 10 °C na 60 °C [min]	9	18	9	18	27
Výška x šířka x hloubka [mm]	390x256x213	500x350x265	400x260x265	500x350x265	500x350x310
Hmotnost [kg]	3,5	4	7	8	11
Nádoba	plast	plast	smaltovaná ocel	smaltovaná ocel	smaltovaná ocel
Elektrické krytí	IP 24	IP 24	IP 24	IP 24	IP 24
Napětí [V/Hz]	1 PE+N~230/50	1 PE+N~230/50	1 PE+N~230/50	1 PE+N~230/50	1 PE+N~230/50
Tepelné ztráty [kWh/24h]/třída en. účinnosti	0,32/G	0,4/G	0,25/G	0,33/G	0,4/G

Pro dřez, 5 umyvadel a výlevku – Dražice OKCE 50

Typ	OKCE 50	OKCE 80	OKCE 100	OKCE 125	OKCE 160	OKCE 180	OKCE 200
Objem [l]	51	80	100	125	152	180	200
Maximální provozní tlak nádoby [MPa]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Napětí [V]	230	230	230	230	230	230	230
Příkon [W]	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 200	2 200
Elektrické krytí	IP 45	IP 45	IP 45	IP 45	IP 45	IP 45	IP 45
Výška ohřívače [mm]	561	736	881	1 046	1 235	1 200	1 300
Průměr ohřívače [mm]	524	524	524	524	524	584	584
Maximální hmotnost ohřívače bez vody [kg]	30	36	42	48	58	72	76
Doba ohřevu elektrickou energií z 10 °C na 60 °C [hod]	1,5	2,5	3	3,8	5	5	5,5
Tepelné ztráty/třída energetické účinnosti [kWh/24 hod]	0,45/C	0,71/C	0,88/C	1,09/C	1,39/C	1,39/C	1,4/B



Typ	OKCE 50	OKCE 80	OKCE 100	OKCE 125
A	561	736	881	1046
B*	556	731	876	1041
C	448	615	765	765
D	524	524	524	524

*Vzdálenost od horní hrany ke konci trubek vstupu a výstup vody

B.6 – NÁVRH ZDROJE TEPLA

B.6.1 – Návrh kotlů

Tepelná ztráta: 127,6 kW
Potřeba tepla pro VZT: 158 kW
Potřeba tepla pro přípravu TV: - zajištěn elektrickými ohřívači

Výkon kotelny:

$Q_{PRIP} = 0{,}7.Q_{VYT} + 0{,}7.Q_{VZT} = 0{,}7.127{,}6 + 0{,}7.158 = 200$ kW
Požadovaný výkon zdroje je pro zimní provoz 200 kW.

Návrh kotlů:

Kaskáda: 2x BERGEN MASTER LINEPLUS 45 (8 - 40 kW) + 2x BERGEN MASTER LINE PLUS 65 (12 - 61 kW).

B.6.2 – Technický list zdroje tepla

Technické parametry Bergen Master Line *Plus*

Typ kotle	Master Line *Plus*		45	65	90	115
Obecně						
CE identifikační číslo	PIN		0063CL3333			
Řízení výkonu	nastavitelné		modulační, zap./vyp., 0 -10 V			
Nominální výkon (Pn) provoz ÚT (80/60 °C)	min. - max.	kW	8,0-40,0	12,0-61,0	14,1 -84,2	16,6-107,0
	výrobní nastavení	kW	40,0	61,0	84,2	107,0
Nominální výkon (Pn) provoz ÚT (50/30 °C)	min. - max.	kW	8,9-43,0	13,3-65,0	15,8-89,5	18,4-114,0
	výrobní nastavení	kW	43,0	65,0	89,5	114,0
Nominální příkon (Qn) provoz ÚT (Hi)	min. - max.	kW	8,2-41,2	12,2-62,0	14,6-86,0	17,2-110,2
	výrobní nastavení	kW	41,2	62,0	86,0	110,2
Nominální příkon (Qn) provoz ÚT (Hi)	min. - max.	kW	9,1 -45,7	13,6-68,8	16,2-95,5	19,1 -122,4
	výrobní nastavení	kW	45,7	68,8	95,5	122,4
Účinnost – plný výkon ÚT (Hi) (80/60 °C)	-	%	97,2	98,3	97,9	96,6
Účinnost – plný výkon ÚT (Hi) (50/30 °C)	-	%	102,9	104,6	104,1	102,5
Účinnost – nízký výkon ÚT (Hi) (vratná teplota 60°C)	-	%	97,5	98,3	96,6	96,5
Účinnost – nízký výkon ÚT (EN 92/42) (vratná teplota 30°C)	-	%	107,7	108,9	108,1	107,1
Plyn a odvod spalin						
Kategorie spotřebiče		-	II_{2L3P}, I_{2H}			
Vstupní tlak plynu G20 (zemní plyn H)	min. - max.	mbar	17-30			
Vstupní tlak plynu G25 (zemní plyn L)	min. - max.	mbar	20-30			
Vstupní tlak plynu G31 (Propan)	min. - max.	mbar	37-50			
Spotřeba plynu G20 (zemní plyn H)	min. - max.	m³/h	0,9-4,4	1,3-6,6	1,5-9,1	1,8-11,7
Spotřeba plynu G25 (zemní plyn L)	min. - max.	m³/h	1,0-5,0	1,5-7,5	1,7-9,8	2,1 -13,7
Spotřeba plynu G31 (Propan)	min. - max.	m³/h	0,3-1,7	0,5-2,5	0,6-3,5	0,6-4,7
NOx-roční emise (EN 483)		mg/kWh	42	46	53	53
Objemové množství spalin	min.-max.	kg/h	14 - 69	21 - 104	28 - 138	36 - 178
Teplota spalin	min.-max.	°C	30 - 67	30 - 68	30 - 68	30 - 72
Přetlak na hrdle spalin		Pa	150	100	160	220
Topná část						
Objem vody		l	5,5	6,5	7,5	7,5
Provozní tlak	minimum	bar			0,8	
Max. provozní tlak (PMS)	maximum	bar			4,0	
Teplota vody	maximum	°C			110	
Provozní teplota	maximum	°C			90	
Hydraulický odpor (ΔT = 20K)		mbar	90	130	140	250
Zbytková výtlačná výška ÚT (ΔT = 20K)		mbar	260	220	-	-

Pokračování na další stránce.

Elektrické parametry						
Napájecí napětí		VAC/Hz	230/50			
Příkon – při plném výkonu	maximum	W	68[1]	88[1]	125	199
Příkon – při nízkém výkonu	maximum	W	18[1]	23[1]	20	45
Příkon – Stand-by	maximum	W	5[1]	6[1]	4	7
Elektrické krytí		IP	X4D			
Další parametry						
Hmotnost (bez vody)	celkově	kg	55[2]	62[2]	67	68
	při montáži[3]	kg	49	56	65	65
Výška kotle		mm	500			
Šířka kotle		mm	500			
Hloubka kotle		mm	750			
Průměrná hlučnost ve vzdálenosti 1 m od kotle		dB(A)	45	45	52	51

(1) bez čerpadla
(2) včetně čerpadla
(3) bez víka krytu

Regulace

Regulace C-mix – pro 2 okruhy

Regulace iC200 v krytu modulu c-Mix
(iC200 není součástí modulu).

Technické parametry

Obecně	
Hmotnost modulu c-Mix	211 g
Hmotnost modulu c-Mix včetně krytu na zeď	820 r
Rozměry krytu (š x v x h)	270 x 187 x 77 mm
Montáž	na zeď nebo vestavba do kotle
Nastavení	Otočnými nebo posuvnými přepínači a tlačítky, programem Recom.
Indikace stavu a poruch	LED diodami nebo OpenTherm-regulací nebo programem Recom
Příkon bez čerpadel, ventilů a regulací	< 1 Watt
Elektrické krytí	IP20
Elektrické připojení	
Napájecí napětí	230VAC/50Hz
Připojení ventilů	
Maximální proud jednoho ventilu	1A
Napájecí napětí	230VAC/50Hz
Připojení čerpadel	
Maximální proud jednoho čerpadla	1,5A
Minimální příkon jednoho čerpadla	1W
Napájecí napětí	230VAC/50Hz
Jištění každé skupiny	4 AT

Regulace IC 200 -řízení a ovládání každého směšovacího okruhu zvlášť

Technická data

Programy

- 2 týdenní rozvrhy s 6 nastavitelnými teplotami a spínacími časy na každý den
- časový rozvrh pro přípravu teplé vody s 6 spínacími časy na každý den
- Funkce Dovolená s programem pro 16 časových period
- Denní režim, noční režim, protimrazová ochrana, letní provoz, provoz s krbem

Přesnost nastavení

- teplota: 0,5 °C
- časový rozvrh 10 minut

Rozsah nastavení teploty

- 5 - 35 °C

Rozhraní

- sběrnice OpenTherm
- spínací vstup
- osmijazyčné Menu včetně **českého jazyka**

Displej

- grafický/segmentový s modrým podsvícením

Letní / zimní čas

- automatické přepínání

Technická data verze *iC*200 RF (připravujeme):

- napájení *iC*200 RF: 3 AA baterie
- napájení základny iBase:
  - z elektroniky kotle, pokud podporuje funkci OpenTherm Smart Power
  - pokud kotel tuto funkci nepodporuje, lze objednat jako zvláštní příslušenství síťový napájecí adaptér.

iC200 (IC200RF)

MC4 (regulace pro kaskádu)

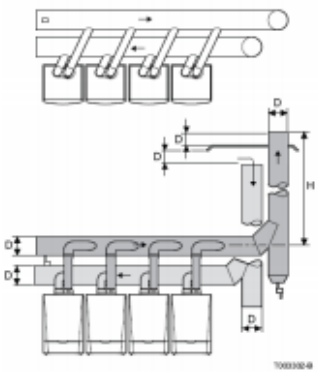
		Bergen Celcia MC 4
Obecně		
Rozměry (b x h x d)	mm	205 x 163 x 53
Hmotnost	g	ca. 430
Nominální napájecí napětí	VAC / Hz	230 / 50
Příkon (bez čerpadla)	VA	4
Bezpečnostní předpisy (spotřebiče pro domácnost)	-	EN 60730-1
EMC - odrušení (odolnost)	-	EN 61000-6-2
EMC - odrušení (emise)	-	EN 61000-6-3
Maximální okolní teplota (skladování a transport)	°C	- 20 až 70
Maximální okolní teplota (provoz)	°C	0 až 50
Maximální relativní vlhkost (bez kondenzace)	%	10 - 90
Vstupy		
Čidlo venkovní teploty 1)	-	NTC čidlo (rozsah - 20 až 40 °C)
Čidlo natápěcí teploty 2)	-	NTC čidlo (rozsah 0 až 100 °C)
Výstupy		
Řízení čerpadla (bezpotencionální spínací kontakt *)	-	Spínaný výkon 230 VAC, 2A max.
Poruchové relé (bezpotencionální rozpínací kontakt)	-	Spínaný výkon 230 VAC, 2A max.
OpenTherm rozhraní		
Počet kotlů s rozhraním OpenTherm 3)	ks	4
Počet nadřízených regulací OpenTherm	Ks	1

Tab. 06 Přehled technických parametrů

B.6.3. NÁVRH ODVODU SPALIN ZDROJŮ TEPLA

U kotlů Bergen Master LinePlus je zajištěn odvod spalin vertikálně nad střechu.
Průměr kouřovodu je zvolen 250 mm. Maximální výška takto voleného průměru kouřovodu je udávána 5m.

Výkon P	Typ kotlů				Ø D (mm)			
	45	65	90	115	H = 2-5 m	H = 5-9 m	H = 9-13 m	H = 13-17 m
80	2				150	140	140	140
101	1	1			185	170	165	165
122		2			175	165	160	165
147	1			1	240	215	205	205
168		1		1	240	215	205	205
191			1	1	240	215	205	205
214				2	240	215	205	205
229		2		1	295	265	250	245
231	1		1	1	315	280	265	255
254	1			2	330	295	275	270
275		1		2	330	295	275	270
298			1	2	330	295	275	270
321				3	330	295	275	270
336		2		2	380	330	310	300
361	1			3	405	355	330	320
382		1		3	405	355	330	320
405			1	3	405	355	330	320
428				4	405	355	330	320
443		2		3	445	390	355	345
458		4		2	450	395	365	350
466		1	1	3	450	395	365	355



Obr. 51 Řadová sestava: sériové uzavřené zapojení

B.7 – DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ, NÁVRH ČERPADEL, NÁVRH IZOLACÍ

B.7.1 – Dimenzování a přednastavení

VĚTEV 1.2.

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-^{1}]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
Minib - Coil-T80, -1.29-													
1	2255	96,948	7,4	15x1	65	0,207	481	11,1	237,81	420	1138,8	1138,81	9
2	4510	193,9	8	18x1	78,5	0,27	628	3	109,35		737,35	1876,16	
3	6765	290,84	8	22x1	55	0,271	440	2,7	99,145		539,15	2415,31	
4	9020	387,79	3,6	22x1	91	0,346	327,6	9,2	550,69		878,29	3293,6	
5	15785	678,63	11,4	28x1,5	83,5	0,387	951,9	10	748,85		1700,7	4994,35	
6	16350	702,92	0,9	28x1,5	88,7	0,4	79,83	4,5	360		439,83	5434,18	
7	18272	785,55	4,35	28x1,5	107,8	0,45	468,93	2,6	263,25		732,18	6166,36	
8	19216	826,14	7,4	28x1,5	117	0,47	865,8	2,2	242,99		1108,8	7275,15	
9	20160	866,72	7,6	28x1,5	128	0,49	972,8	2,2	264,11		1236,9	8512,06	
10	22655	973,99	7,6	35x1,5	45	0,342	342	1,1	64,33		406,33	8918,39	
11	25150	1081,3	7,6	35x1,5	54	0,38	410,4	0,5	36,1		446,5	9364,89	
12	26490	1138,9	7,6	35x1,5	60	0,4	456	0,5	40		496	9860,89	
13	27830	1196,5	7,6	35x1,5	65	0,42	494	0,5	44,1		538,1	10399	
14	28688	1233,4	4,6	35x1,5	68	0,43	312,8	3,1	286,6		599,4	10998,4	
15	29546	1270,2	6,3	35x1,5	72	0,45	453,6	0,5	50,625		504,23	11502,6	
16	31576	1357,5	0,8	35x1,5	81	0,47	64,8	1	110,45		175,25	11677,9	
17	38855	1670,5	5,9	42x1,5	45,6	0,4	269,04	1,1	88		357,04	12034,9	
18	40571	1744,2	6,8	42x1,5	49	0,41	333,2	17,3	1454,1		1787,3	13822,2	
19	49766	2139,6	8,2	54x2	22	0,31	180,4	0,5	24,025		204,43	14026,6	
20	72888	3133,6	8,2	54x2	42,4	0,47	347,68	0,5	55,225		402,91	14429,5	
21	77747	3342,5	41,4	54x2	47,6	0,48	1970,64	17,1	1969,9	1500	5440,6	19870,1	
Minib - Coil-T80, -1.29-													
22	2255	96,948	1,1	15x1	65	0,207	71,5	6,9	147,83		219,3		7
návrh přednastavení šroubení					1138,8-219,3= 919,5 Pa								
Minib - Coil-T80, -1.29-													
23	2255	96,948	1,1	15x1	65	0,207	71,5	6,9	147,83		219,33		6
návrh přednastavení šroubení					1876,2-219,3= 1656,9 Pa								
Minib - Coil-T80, -1.29-													
24	2255	96,948	1,1	15x1	65	0,207	71,5	6,9	147,83		219,33		6
návrh přednastavení šroubení					2415,3-219,3= 2196 Pa								
25	6765	290,84	1,6	22x1	55	0,271	88	1,1	40,393		128,39		
26	4510	193,9	6,5	18x1	78,5	0,27	510,25	1,1	40,095		550,35		
Minib - Coil-T80, -1.29-													
27	2255	96,948	7	15x1	65	0,207	455	11,9	254,95		709,95		6
návrh přednastavení šroubení					2614,86-710=1904,9 Pa								

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-1]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
Minib - Coil-T80, -1.29-													
28	2255	96,948	1,1	15x1	65	0,207	71,5	6,9	147,83		219,33		5
návrh přednastavení šroubení					3165,2-219,3= 2945,9 Pa								
Minib - Coil-T80, -1.29-													
29	2255	96,948	1,1	15x1	65	0,207	71,5	6,9	147,83		219,33		5
návrh přednastavení šroubení					2614,9-219,3= 2395,6 Pa								
30	7279	312,94	8,2	22x1	57,6	0,28	472,32	3,2	125,44		597,76		
VK 21/600/1800, -1.20-													
31	2318	99,656	6,9	15x1	61,3	0,21	422,97	9,5	209,48		632,45		4
návrh přednastavení ventilu					11080-632,4= 10447,6 Pa								
32	4961	213,28	1,5	22x1	29,5	0,19	44,25	1,8	32,49		76,74		
33	3732	160,45	6,3	18x1	51,7	0,22	325,71	2,1	50,82		376,53		
34	2503	107,61	5,76	18x1	26	0,151	149,76	3,1	35,342		185,1		
VK 11/400/1800, -1.22-													
35	1274	54,772	8,7	15x1	22	0,117	191,4	9,3	63,654		255,05		3
návrh přednastavení ventilu					10441,9-255,1= 10186,8 Pa								
VK 21/500/1100, -1.21-													
36	1229	52,837	1,1	15x1	20,6	0,11	22,66	9,5	57,475		80,135		3
návrh přednastavení ventilu					10441,9-80,14= 10361,75 Pa								
VK 21/500/1100, -1.21-													
37	1229	52,837	1,1	15x1	20,6	0,11	22,66	9,5	57,475		80,135		3
návrh přednastavení ventilu					10627-80,14= 10546,9 Pa								
VK 21/500/1100, -1.21-													
38	1229	52,837	1,1	15x1	20,6	0,11	22,66	9,5	57,475		80,135		3
návrh přednastavení ventilu					11003,5-80,14= 10923,4 Pa								
Osazení vyvažovacího ventilu STAD - DN 20; Δp=6kPa; nastavení otáček n=1,8													
39	9195	395,31	16,2	22x1	87	0,36	1409,4	29,1	1885,7		3295,1		
40	8272	355,63	3,8	22x1	72	0,32	273,6	0,5	25,6		299,2		
41	7110	305,67	5,2	22x1	55	0,274	286	10,9	409,16		695,16		
42	5658	243,25	2,8	18x1	107	0,34	299,6	1,1	63,58		363,18		
43	5446	234,14	6,4	18x1	100	0,329	640	1	54,121		694,12		
44	4441	190,93	2,8	18x1	70	0,268	196	0,5	17,956		213,96		
45	3341	143,64	3	18x1	42,6	0,2	127,8	0,5	10		137,8		
46	2782	119,6	3	15x1	83,25	0,25	249,75	1,1	34,375		284,13		
47	1777	76,397	3,2	15x1	38,7	0,16	123,84	0,5	6,4		130,24		
VK 21/500/900, -2.07-													
48	1005	43,207	4,6	15x1	15	0,093	69	8,7	37,623		106,62		4
návrh přednastavení ventilu					1709,2-106,6= 1602,6 Pa								

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-^{1}]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
11/500/900, -1.08-													
49	772	33,19	7,8	15x1	9,4	0,07	73,32	14,7	36,015		109,34		5
návrh přednastavení ventilu					1709,2-109,3= 1599,9 Pa			šroubení n=4					
VK 21/500/900, -2.07-													
50	1005	43,207	1,6	15x1	14,7	0,09	23,52	8,8	35,64		59,16		4
návrh přednastavení ventilu					1839,4-59,16=1780,24 Pa								
21/500/500, -1.11-													
51	559	24,033	8,4	15x1	4,5	0,0513	37,8	14	18,422		56,222		4
návrh přednastavení ventilu					2123,5-56,22= 2067,3 Pa			šroubení n=4					
52	1100	47,291	7	15x1	17	0,1	119	2,6	13		132		
11/400/900, -1.14-													
53	637	27,386	0,7	15x1	5,1	0,058	3,57	4,3	7,2326		10,803		4
návrh přednastavení ventilu					2129,3-10,8= 2118,5 Pa			šroubení n=4					
10/500/900, -1.13-													
54	463	19,905	0,7	15x1	3,7	0,042	2,59	4,3	3,7926		6,3826		3
návrh přednastavení ventilu					2129,3-6,3= 2123 Pa			šroubení n=4					
VK 21/500/900, -2.07-													
55	1005	43,207	1,6	15x1	14,7	0,09	23,52	8,8	35,64		59,16		4
návrh přednastavení ventilu					2475,3-59,2= 2416,1 Pa								
VK 22/500/1000, -2.08-													
56	1452	62,425	1,6	15x1	27,4	0,133	43,84	8,8	77,832		121,67		4
návrh přednastavení ventilu					3532,6-121,7= 3410,9 Pa								
10/400/500, -1.15-													
57	212	9,1144	7,9	15x1	1,7	0,019	13,43	14	2,527		15,957		2
návrh přednastavení ventilu					3169,4-15,96= 3153,4 Pa			šroubení n=0,5		=>přebytek 1853,4 Pa			
22/500/800, -1.18-													
58	1162	49,957	8,2	15x1	18,8	0,11	154,16	14	84,7		238,86		5
návrh přednastavení ventilu					3532,6-238,9= 3293,7 Pa			šroubení n=4					
59	923	39,682	18,2	15x1	12,7	0,0844	231,14	16,7	59,48		290,62		
Minib COIL-T50, -1.02-													
60	270	11,608	8	15x1	2,2	0,0251	17,6	10,8	3,4021		21,002		2
návrh přednastavení ventilu					4236,4-21=4215,4 Pa								
Minib COIL-T50, -1.02-													
61	653	28,074	0,7	15x1	5,2	0,06	3,64	6,9	12,42		16,06		3
návrh přednastavení ventilu					4236,4-16,06= 4220,3 Pa								
Osazení vyvažovacího ventilu STAD - DN 15; Δp=7kPa; nastavení otáček n=2,4													
62	5132	220,64	9	18x1	90	0,309	810	18,1	864,1		1674,1		
63	4612	198,28	3,6	18x1	75	0,278	270	0,5	19,321		289,32		
64	4355	187,23	10,8	18x1	68,25	0,26	737,1	3,1	104,78		841,88		
65	3015	129,62	13	15x1	95,75	0,27	1244,75	3,7	134,87		1379,6		
66	2010	86,414	5,8	15x1	47,8	0,184	277,24	0,5	8,464		285,7		

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-^{1}]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
VK 21/500/900, -3.07-													
67	1005	43,207	8,2	15x1	14,7	0,09	120,54	8,2	33,21		153,75		4
návrh přednastavení ventilu					2556,1-153,8= 2402,3 Pa								
VK 21/500/900, -3.07-													
68	1005	43,207	3	15x1	14,7	0,09	44,1	7,5	30,375		74,475		4
návrh přednastavení ventilu					2556,1-74,48= 2481,6 Pa								
VK 21/500/900, -3.07-													
69	1005	43,207	3	15x1	14,7	0,09	44,1	7,5	30,375		74,475		4
návrh přednastavení ventilu					2841,8-74,48=2767,3 Pa								
VK 21/500/1200, -3.08-													
70	1340	57,61	3	15x1	24	0,123	72	7,5	56,734		128,73		4
návrh přednastavení ventilu					4221,8-128,7=4093,1 Pa								
10/500/500, -2.10-													
71	257	11,049	14,9	15x1	2,06	0,023	30,694	14	3,703		34,397		2
návrh přednastavení ventilu					5063,7-34,4=5029,3Pa			šroubení	n=0	=>přebytek	2563 Pa		
72	520	22,356	6,4	15x1	4,18	0,048	26,752	1,9	2,1888		28,941		
10/500/600, -2.15-													
73	308	13,242	1,4	15x1	2,47	0,028	3,458	6,6	2,5872		6,0452		2
návrh přednastavení ventilu					5352,1-6= 5346 Pa			šroubení n=0		=>přebytek	2346 Pa		
10/400/500, -2.14-													
74	212	9,1144	2,2	15x1	1,7	0,019	3,74	6,6	1,1913		4,9313		2
návrh přednastavení ventilu					5352-5=5347Pa			šroubení n=0		=>přebytek	2047 Pa		
Osazení vyvažovacího ventilu STAD - DN 15; Δp=8,5kPa; nastavení otáček n=2,2													
75	4859	208,9	9	18x1	82	0,29	738	18,1	761,11		1499,1		
76	3820	164,23	3,6	18x1	53,8	0,23	193,68	0,5	13,225		206,91		
77	3351	144,07	23,4	15x1	115,7	0,307	2707,38	6,3	296,88		3004,3		
78	2234	96,045	3,8	15x1	57,3	0,2	217,74	0,5	10		227,74		
VK 21/500/1000, -4.07-													
79	1117	48,022	7	15x1	17,56	0,1	122,92	8,7	43,5		166,42		5
návrh přednastavení ventilu					991,4-166,4=825Pa								
VK 21/500/1000, -4.07-													
80	1117	48,022	3	15x1	17,56	0,1	52,68	3,9	19,5		72,18		5
návrh přednastavení ventilu					991,4-72,18=919,2Pa								
VK 21/500/1000, -4.07-													
81	1117	48,022	3	15x1	17,56	0,1	52,68	3,9	19,5		72,18		5
návrh přednastavení ventilu					1218,4-72,18=1146,22Pa								
82	469	20,163	6	15x1	3,76	0,043	22,56	0,5	0,4623		23,022		
10/500/500, -3.10-													
83	257	11,049	9,4	15x1	2,06	0,023	19,364	11,3	2,9889		22,353		2
návrh přednastavení ventilu					4222-22,4=4199,6Pa			šroubení n=4					
VK 10/400/500, -4.16-													
84	212	9,1144	8,2	15x1	1,7	0,019	13,94	11,9	2,148		16,088		2
návrh přednastavení ventilu					5950-16,1=5933,9Pa								

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-^{1}]	[m]	Dxt	[Pa.m-^{1}]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
85	1039	44,669	3,4	15x1	15,57	0,095	52,938	3,9	17,599		70,537		
86	473	20,335	6,8	15x1	3,8	0,043	25,84	0,5	0,4623		26,302		
10/500/600, -3.15-													
87	308	13,242	1,4	15x1	2,47	0,028	3,458	3,5	1,372		4,83		2
návrh přednastavení ventilu					4333,2-4,8=4328,4Pa			šroubení n=4					
10/300/500, -3.14-													
88	165	7,0937	2,2	15x1	1,32	0,015	2,904	3,5	0,3938		3,2978		2
návrh přednastavení ventilu					4333,2-3,3=4329,9Pa			šroubení n=4					
89	566	24,334	1,8	15x1	4,54	0,052	8,172	0,5	0,676		8,848		
10/400/500, -4.14-													
90	212	9,1144	1,4	15x1	1,7	0,019	2,38	6,6	1,1913		3,5713		2
návrh přednastavení ventilu					4350-3,6=4346,4Pa			šroubení n=4					
11/300/500, -4.15-													
91	354	15,219	2,2	15x1	2,84	0,032	6,248	6,6	3,3792		9,6272		2
návrh přednastavení ventilu					4350-9,6=4340,4Pa			šroubení n=4					
Osazení vyvažovacího ventilu STAD - DN 25; Δp=6kPa; nastavení otáček n=1,69													
92	15237	655,07	4,9	28x1,5	72,7	0,377	356,23	3,7	262,94		619,17		
93	15072	647,98	8,8	28x1,5	71,3	0,37	627,44	4,4	301,18		928,62		
94	1888	81,169	18,4	18x1	16,12	0,12	296,608	3,1	22,32		318,93		
VK 11/500/1100, -3.03-													
95	944	40,585	8,6	15x1	13,2	0,086	113,52	13,9	51,402		164,92		3
návrh přednastavení ventilu					6160-164,9=8995,4Pa								
96	13094	562,94	4,3	28x1,5	56,2	0,33	241,66	6,5	353,93		595,59		
97	9101	391,27	5,5	22x1	85	0,35	467,5	0,5	30,625		498,13		
98	4778	205,42	9,6	18x1	80	0,289	768	0,5	20,88		788,88		
Minib COIL-T60, -3.19-													
99	2434	104,64	3,1	15x1	67	0,224	207,7	11,4	286		493,7		4
návrh přednastavení šroubení					4596,6-493,7=4103Pa								
Minib COIL-T60, -3.19-													
100	2434	104,64	6,5	15x1	67	0,224	435,5	16,6	416,46		851,96		4
návrh přednastavení šroubení					4596,6-852=3744,6Pa								
VK 33/500/2000, -3.18-													
101	4158	178,76	6,2	15x1	168	0,38	1041,6	19,2	1386,2		2427,8		6
návrh přednastavení ventilu					5385,5-2428=2957,5Pa								
VK 33/500/2000, -3.19-													
102	4158	178,76	2,1	15x1	168	0,38	352,8	8,8	635,36		988,16		6
návrh přednastavení ventilu					5883,6-988,2=4895,4Pa								

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-^{1}]	[m]	Dxt	[Pa.m-^{1}]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
VK 10/300/500, -3.17-													
103	4158	178,76	3,5	15x1	168	0,38	588	8,8	635,36		1223,4		6
návrh přednastavení ventilu					7407,8-1223=6184,8Pa								
VK 11/500/1100, -3.03-													
104	944	40,585	3,8	15x1	13,2	0,09	50,16	14	56,7		106,86		3
návrh přednastavení ventilu					6160-106,9=6053,1Pa								
VK 11/500/2000, -2.20-													
105	1716	73,775	4,5	15x1	36,4	0,16	163,8	8,8	112,64		276,44		3
návrh přednastavení ventilu					12035-276,4=11758,6Pa								
VK 22/500/1400, -2.17-													
106	2033	87,403	4,5	15x1	47,8	0,186	215,1	8,8	152,22		367,32		4
návrh přednastavení ventilu					11503-367,3=11135,7Pa								
VK 11/500/1000, -2.21-													
107	858	36,887	4,5	15x1	6,89	0,079	31,005	8,8	27,46		58,465		3
návrh přednastavení ventilu					10998-58,47=10939,5Pa								
VK 11/500/1000, -2.21-													
108	858	36,887	3,1	15x1	6,89	0,079	21,359	8,8	27,46		48,819		3
návrh přednastavení ventilu					10399-48,82=10350,2Pa								
VK 21/500/1200, -2.22-													
109	1340	57,61	3,1	15x1	24	0,123	74,4	8,8	66,568		140,97		3
návrh přednastavení ventilu					9860,9-141=9720Pa								
VK 21/500/1200, -2.23-													
110	1340	57,61	3,1	15x1	24	0,123	74,4	8,8	66,568		140,97		3
návrh přednastavení ventilu					9364,9-141=9223,9Pa								
VK 33/500/1200, -2.24-													
111	2495	107,27	3,1	15x1	69,3	0,23	214,83	8,8	232,76		447,59		4
návrh přednastavení ventilu					8918,4-447,6=8470,8Pa								
VK 33/500/1200, -2.24-													
112	2495	107,27	3,1	15x1	69,3	0,23	214,83	8,8	232,76		447,59		4
návrh přednastavení ventilu					8512,1-447,6=8064,5Pa								
VK 11/500/1100, -2.25-													
113	944	40,585	3,1	15x1	13,2	0,09	40,92	8,8	35,64		76,56		3
návrh přednastavení ventilu					7275,1-76,56=7198,44Pa								
VK 11/500/1100, -2.25-													
114	944	40,585	3,1	15x1	13,2	0,09	40,92	8,8	35,64		76,56		3
návrh přednastavení ventilu					6166,4-76,56=6089,9Pa								
VK 11/500/1100, -2.25-													
115	944	40,585	3,3	15x1	13,2	0,09	43,56	7,1	28,755		72,315		3
návrh přednastavení ventilu					4994,3-72,32=4922Pa								
116	2610	112,21	5,4	15x1	75	0,239	405	1,1	31,417		436,42		
VK 21/500/800, -2.27-													
117	894	38,435	10,4	15x1	12,05	0,082	125,32	8,7	29,249		154,57		3
návrh přednastavení ventilu					5434,2-154,6=5279,5Pa								
VK 11/500/2000, -2.26-													
118	1716	73,775	2,5	15x1	36,4	0,16	91	12,1	154,88		245,88		4
návrh přednastavení ventilu					5434,2-245,9=5188,3Pa								

VĚTEV 1.1.

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-1]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
Minib - Coil-KT, -1.04-													
119	2197	94,454	9,4	15x1	55,68	0,2	523,392	11,9	238	420	1181,4	1181,39	9
120	4394	188,91	8,9	18x1	69	0,27	614,1	1,1	40,095		654,2	1835,59	
121	7305	314,06	5,8	22x1	58	0,28	336,4	1,8	70,56		406,96	2242,55	
122	9338	401,46	7,8	22x1	89	0,36	694,2	1,9	123,12		817,32	3059,87	
123	11517	495,14	3,6	28x1,5	44,5	0,29	160,2	0,5	21,025		181,23	3241,09	
124	12375	532,03	3,4	28x1,5	50,5	0,31	171,7	0,5	24,025		195,73	3436,82	
125	13147	565,22	5,2	28x1,5	56,1	0,33	291,72	0,5	27,225		318,95	3755,76	
126	14005	602,11	3,4	28x1,5	62,7	0,35	213,18	0,5	30,625		243,81	3999,57	
127	14777	635,3	3,2	28x1,5	68,9	0,37	220,48	0,5	34,225		254,71	4254,27	
128	15549	668,49	3,2	28x1,5	75,3	0,38	240,96	1,8	129,96		370,92	4625,19	
129	16064	690,63	2,6	28x1,5	79,7	0,4	207,22	1,8	144		351,22	4976,41	
130	16922	727,52	6,8	28x1,5	87,4	0,42	594,32	1,1	97,02		691,34	5667,75	
131	17780	764,4	1,4	35x1,5	29,43	0,27	41,202	1,1	40,095		81,297	5749,05	
132	39700	1706,8	31,3	42x1,5	47,3	0,4	1480,49	23,7	1896		3376,5	9125,54	
133	48256	2074,6	8,4	42x1,5	66,8	0,49	561,12	1,1	132,06		693,18	9818,71	
134	49830	2142,3	22,3	54x2	21,6	0,31	481,68	13,2	634,26	1500	2615,9	12434,7	
Minib - Coil-KT, -1.04-													
135	2197	94,454	0,8	15x1	55,68	0,2	44,544	6,2	124		168,54		7
návrh přednastavení šroubení					1181,4-168,5=1012,9Pa								
VK 33/500/1400, -1.05-													
136	2911	125,15	0,8	15x1	90	0,266	72	6,2	219,34		291,34		6
návrh přednastavení ventilu					1835,6-291,3=1544,3Pa								
VK 22/500/1400, -1.06-													
137	2033	87,403	3,8	15x1	48,77	0,19	185,326	12,9	232,85		418,17		5
návrh přednastavení ventilu					3059,9-418,2=2641,7Pa								
138	2179	93,68	3,3	15x1	55	0,2	181,5	7,1	142		323,5		
139	1407	60,49	3,4	15x1	26	0,129	88,4	0,5	4,1603		92,56		
VK 10/500/900, -2.07-													
140	463	19,905	6,2	15x1	3,7	0,042	22,94	4,3	3,7926		26,733		3
návrh přednastavení ventilu					2643,8-26,73=2617Pa								
VK 11/500/1100, -2.06-													
141	944	40,585	2,5	15x1	13	0,0855	32,5	4,3	15,717		48,217		3
návrh přednastavení ventilu					2643,8-48,22=2595,6Pa								
VK 11/500/900, -2.06-													
142	772	33,19	2,5	15x1	9,4	0,07	23,5	4,3	10,535		34,035		3
návrh přednastavení ventilu					2736,5-34,04=2702,5Pa								
VK 11/500/1000, -2.05-													
143	858	36,887	2,5	15x1	11,26	0,079	28,15	4,3	13,418		41,568		3
návrh přednastavení ventilu					3241,1-41,57=3199,5Pa								
VK 11/500/900, -2.05-													
144	772	33,19	2,5	15x1	9,4	0,071	23,5	4,3	10,838		34,338		3
návrh přednastavení ventilu					3436,8-34,34=3402,5Pa								
VK 11/500/1000, -2.04-													
145	858	36,887	2,5	15x1	11,26	0,079	28,15	4,3	13,418		41,568		3
návrh přednastavení ventilu					3755,8-41,57=3714,2Pa								

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-1]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
VK 11/500/900, -2.04-													
146	772	33,19	2,5	15x1	9,4	0,071	23,5	4,3	10,838		34,338		3
návrh přednastavení ventilu					3999,6-34,34=3965,3Pa								
VK 11/500/900, -2.03-													
147	772	33,19	2,5	15x1	9,4	0,071	23,5	4,3	10,838		34,338		3
návrh přednastavení ventilu					4254,3-34,34=4220Pa								
VK 11/500/600, -2.03-													
148	515	22,141	2,5	15x1	4,14	0,047	10,35	4,3	4,7494		15,099		2
návrh přednastavení ventilu					4625,2-15,1=4610,1Pa								
VK 11/500/1000, -2.03-													
149	858	36,887	2,5	15x1	11,26	0,079	28,15	4,3	13,418		41,568		3
návrh přednastavení ventilu					4976,4-41,57=4934,8Pa								
VK 11/500/1000, -2.03-													
150	858	36,887	2,5	15x1	11,26	0,079	28,15	4,3	13,418		41,568		3
návrh přednastavení ventilu					5667,8-41,57=5626,23Pa								
151	21920	942,39	1,7	35x1,5	42,57	0,33	72,369	1,9	103,46		175,82		
152	21062	905,5	2,2	35x1,5	39,7	0,32	87,34	1,3	66,56		153,9		
153	14471	622,14	3,6	28x1,5	66,4	0,35	239,04	8,1	496,13		735,17		
154	13798	593,21	11,4	28x1,5	61,1	0,34	696,54	6,5	375,7		1072,2		
155	9515	409,07	5,6	22x1	92,3	0,36	516,88	3,9	252,72		769,6		
156	7676	330,01	6,2	22x1	63,3	0,3	392,46	1,3	58,5		450,96		
157	5816	250,04	7,5	18x1	112,3	0,35	842,25	1,9	116,38		958,63		
Minib COIL-T80, -1.29-													
158	2908	125,02	8,4	15x1	90	0,266	756	4,9	173,35		929,35		9
návrh přednastavení šroubení					1432,9-929,4=503,5Pa								
Minib COIL-T80, -1.29-													
159	2908	125,02	1	15x1	90	0,266	90	4,3	152,13		242,13		8
návrh přednastavení šroubení					1432,9-242,1=1190,8Pa								
Minib COIL-T80, -1.29-													
160	1872	80,482	1	15x1	42,4	0,17	42,4	4,3	62,135		104,54		4
návrh přednastavení šroubení					2391,5-104,5=2287Pa								
161	1827	78,547	7,4	15x1	40	0,166	296	4,5	62,001		358		
162	1218	52,365	4	15x1	20,32	0,11	81,28	1,3	7,865		89,145		
Minib COIL-T50, -1.02-													
163	609	26,182	5,2	15x1	4,89	0,056	25,428	12,1	18,973		44,401		2
návrh přednastavení šroubení					2395,4-44,4=2351Pa								
Minib COIL-T50, -1.29-													
164	609	26,182	0,9	15x1	4,89	0,056	4,401	4,3	6,7424		11,143		2
návrh přednastavení šroubení					2395,4-11,14=2384Pa								
Minib COIL-T50, -1.29-													
165	609	26,182	0,9	15x1	4,89	0,056	4,401	4,3	6,7424		11,143		2
návrh přednastavení šroubení					2484,6-11,14=2473,4Pa								

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-1]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
166	4283	184,14	6,8	22x1	22,88	0,166	155,584	4,3	59,245		214,83		
167	1788	76,87	6	18x1	14,7	0,108	88,2	4,3	25,078		113,28		
VK 21/500/800, -2.27-													
168	894	38,435	10,2	15x1	12	0,0816	122,4	14	46,61		169,01		3
návrh přednastavení ventilu					3284-169=3115Pa								
VK 21/500/800, -2.27-													
169	894	38,435	2,3	15x1	12	0,0816	27,6	14,7	48,94		76,54		3
návrh přednastavení ventilu					3284-76,54=3207,5Pa								
VK 33/500/1200, -2.28-													
170	2495	107,27	2,3	15x1	69,3	0,23	159,39	14,7	388,82		548,21		6
návrh přednastavení ventilu					3397,3-548,2=2849,1Pa								
VK 11/500/1000, -2.03-													
171	858	36,887	2,7	15x1	11,26	0,079	30,402	9,5	29,645		60,047		3
návrh přednastavení ventilu					5573,2-60,05=5513,15Pa								
172	6537	281,04	5,8	22x1	47,8	0,25	277,24	8,4	262,5		539,74		
173	4358	187,36	6	18x1	68,35	0,26	410,1	1,9	64,22		474,32		
Minib COIL-KT, -1.04-													
174	2197	94,454	7,3	15x1	55,68	0,2	406,464	12,1	242		648,46		6
návrh přednastavení šroubení					2229,6-648,5=1581,1Pa								
Minib COIL-KT, -1.04-													
175	2197	94,454	1	15x1	55,68	0,2	55,68	6,9	138		193,68		5
návrh přednastavení šroubení					2229,6-193,7=2035,9Pa								
Minib COIL-KT, -1.04-													
176	2197	94,454	1	15x1	55,68	0,2	55,68	6,9	138		193,68		5
návrh přednastavení šroubení					2703,9-193,7=2510,2Pa								
177	673	28,934	4,2	15x1	5,4	0,062	22,68	1,8	3,4596		26,14		
10/300/500, -1.24-													
178	165	7,0937	14	15x1	1,32	0,015	18,48	10,8	1,215		19,695		2
návrh přednastavení ventilu					4658-19,7=4638,3Pa			šroubení n=0		=>přebytek	4038 Pa		
179	508	21,84	6,9	15x1	4,08	0,047	28,152	1,3	1,4359		29,588		
10/300/500, -1.26-													
180	165	7,0937	1	15x1	1,32	0,015	1,32	4,3	0,4838		1,8038		2
návrh přednastavení ventilu					4658-1,8=4656Pa			šroubení n=0		=>přebytek	44056 Pa		
11/500/400, -1.28-													
181	343	14,746	1,4	15x1	2,75	0,0314	3,85	4,3	2,1198		5,9698		2
návrh přednastavení ventilu					4658--5,97=4652Pa			šroubení n=0		=>přebytek	4052 Pa		
Osazení vyvažovacího ventilu STAD - DN 25; Δp=6,5kPa; nastavení otáček n=1,2													
182	8556	367,84	16,8	28x1,5	26,48	0,21	444,864	23,7	522,59		967,45		
183	3588	154,26	1	22x1	16,88	0,138	16,88	1,9	18,092		34,972		
184	2041	87,747	8,4	18x1	18,45	0,123	154,98	1,1	8,321		163,3		
185	1269	54,557	3,4	15x1	22	0,117	74,8	1,1	7,529		82,329		

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-^{1}]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
VK 10/500/800, -3.07-													
186	411	17,67	5,8	15x1	3,3	0,0376	19,14	9,5	6,7154		25,855		2
návrh přednastavení ventilu					1377,5-25,9=1351,6Pa								
VK 10/500/1000, -3.06-													
187	858	36,887	1,4	15x1	11,26	0,079	15,764	4,3	13,418		29,182		4
návrh přednastavení ventilu					1377,5-29,18=1348,32Pa								
188	772	33,19	1,4	15x1	9,4	0,071	13,16	4,3	10,838		23,998		4
návrh přednastavení ventilu					1460-24=1436Pa								
VK 11/500/1800, -3.05-													
189	1544	66,38	2,6	15x1	30,46	0,141	79,196	8,2	81,512		160,71		5
návrh přednastavení ventilu					1623,3-160,7=1462,6Pa								
190	4971	213,71	2,6	22x1	29,68	0,192	77,168	5,1	94,003		171,17		
191	4113	176,83	3,6	18x1	61,77	0,249	222,372	1,1	34,101		256,47		
192	3341	143,64	5,2	18x1	42,8	0,2	222,56	0,5	10		232,56		
193	2930	125,97	1,3	18x1	34,27	0,177	44,551	0,5	7,8323		52,383		
194	2519	108,3	3,3	18x1	26,52	0,152	87,516	3,1	35,811		123,33		
195	2108	90,628	6,8	18x1	19,5	0,123	132,6	0,5	3,7823		136,38		
196	1422	61,135	6	15x1	26,47	0,13	158,82	1,1	9,295		168,12		
197	650	27,945	9,6	15x1	5,24	0,06	50,304	0,5	0,9		51,204		
Minib COIL-P80, -3.01-													
198	325	13,972	6,4	15x1	2,6	0,0297	16,64	8,7	3,8371		20,477		2
návrh přednastavení šroubení					466,6-20,48=446,12Pa								
199	325	13,972	2,4	15x1	2,6	0,0297	6,24	8,7	3,8371		10,077		2
návrh přednastavení ventilu					466-10,08=455,92Pa								
VK 11/500/900, -3.03-													
200	772	33,19	2,6	15x1	9,4	0,071	24,44	9,5	23,945		48,385		4
návrh přednastavení ventilu					517,2-48,38=468,8Pa								
VK 11/500/800, -3.03-													
201	686	29,493	2,6	15x1	5,5	0,0627	14,3	8,9	17,494		31,794		4
návrh přednastavení ventilu					685,3-31,79=653,51Pa								
VK 10/500/800, -3.03-													
202	411	17,67	2,6	15x1	3,3	0,0376	8,58	8,9	6,2912		14,871		3
návrh přednastavení ventilu					821,7-14,9=806,8Pa								
VK 10/500/800, -3.03-													
203	411	17,67	2,6	15x1	3,3	0,0376	8,58	8,9	6,2912		14,871		3
návrh přednastavení ventilu					945-14,87=930,13Pa								
VK 10/500/800, -3.03-													
204	411	17,67	2,6	15x1	3,3	0,0376	8,58	8,9	6,2912		14,871		3
návrh přednastavení ventilu					997,4-14,87=982,5Pa								
VK 11/500/900, -3.04-													
205	772	33,19	2,6	15x1	9,4	0,071	24,44	8,9	22,432		46,872		4
návrh přednastavení ventilu					1230-46,87=1183,13Pa								
VK 11/500/1000, -3.04-													
206	858	36,887	2,6	15x1	6,89	0,079	17,914	8,9	27,772		45,686		4
návrh přednastavení ventilu					1486,5-45,69=1440,8Pa								

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-1]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
Osazení vyvažovacího ventilu STAD - DN 20; Δp=5,5kPa; nastavení otáček n=1,9													
207	9728	418,23	6,2	22x1	95,69	0,376	593,278	23,2	1640		2233,2		
208	8165	351,03	11	22x1	70,36	0,316	773,96	0,5	24,964		798,92		
209	3929	168,92	1	18x1	56,825	0,237	56,825	5,1	143,23		200,06		
210	3071	132,03	1,3	18x1	37,015	0,185	48,1195	0,5	8,5563		56,676		
211	2213	95,142	5,1	18x1	21,19	0,134	108,069	0,5	4,489		112,56		
212	1269	54,557	3,4	15x1	22	0,117	74,8	1,1	7,529		82,329		
VK 10/500/800, -4.07-													
213	411	17,67	7,2	15x1	3,3	0,0376	23,76	8,7	6,1499		29,91		3
návrh přednastavení ventilu					835,1-29,91=805,19Pa								
VK 11/500/1000, -4.06-													
214	858	36,887	2,6	15x1	11,26	0,079	29,276	8,7	27,148		56,424		4
návrh přednastavení ventilu					835,1-56,42=778,68Pa								
VK 11/500/1100, -4.06-													
215	944	40,585	2,6	15x1	13,2	0,086	34,32	8,7	32,173		66,493		5
návrh přednastavení ventilu					917,4-66,5=850,9Pa								
VK 11/500/1000, -4.05-													
216	858	36,887	2,6	15x1	11,26	0,079	29,276	8,7	27,148		56,424		4
návrh přednastavení ventilu					1030-56,42=973,58Pa								
VK 11/500/1000, -4.05-													
217	858	36,887	2,6	15x1	11,26	0,079	29,276	9,5	29,645		58,921		4
návrh přednastavení ventilu					1086,7-58,92=1027,78Pa								
218	4236	182,12	2,7	18x1	65	0,256	175,5	5,1	167,12		342,62		
219	3378	145,23	3,6	18x1	43,6	0,203	156,96	0,5	10,302		167,26		
220	2434	104,64	5	18x1	25,056	0,148	125,28	0,5	5,476		130,76		
221	2023	86,973	3,4	18x1	18	0,122	61,2	0,5	3,721		64,921		
222	1612	69,304	3,6	15x1	33	0,148	118,8	3,7	40,522		159,32		
VK 11/500/1400, -4.03-													
223	1201	51,634	2,6	15x1	20	0,11	52	7,9	47,795		99,795		6
návrh přednastavení ventilu					421,9-99,8=322,1Pa								
VK 10/500/800, -4.03-													
224	411	17,67	2,6	15x1	3,3	0,0376	8,58	9,5	6,7154		15,295		3
návrh přednastavení ventilu					421,9-15,3=406,6Pa								
VK 10/500/800, -4.03-													
225	411	17,67	2,6	15x1	3,3	0,0376	8,58	9,5	6,7154		15,295		3
návrh přednastavení ventilu					581,2-15,3=565,9Pa								
VK 10/500/800, -4.03-													
226	411	17,67	2,6	15x1	3,3	0,0376	8,58	9,5	6,7154		15,295		3
návrh přednastavení ventilu					646,1-15,3=630,8Pa								
VK 11/500/1100, -4.04-													
227	944	40,585	2,6	15x1	13,2	0,086	34,32	9,5	35,131		69,451		5
návrh přednastavení ventilu					776,9-69,45=707,45Pa								
VK 11/500/1000, -4.04-													
228	858	36,887	2,6	15x1	11,26	0,079	29,276	9,5	29,645		58,921		5
návrh přednastavení ventilu					944,2-58,92=885,28Pa								

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-1]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
229	1563	67,197	3,6	18x1	11,7	0,0945	42,12	1,3	5,8047		47,925		
230	1306	56,148	15	18x1	8,64	0,079	129,6	3,1	9,6736		139,27		

Minib COIL-T50, -4.01-

231	653	28,074	3,9	15x1	5,4	0,062	21,06	6,7	12,877		33,937		3
návrh přednastavení šroubení					1898,5-33,94=1864,56Pa								

Minib COIL-T50, -4.01-

232	653	28,074	2,4	15x1	5,4	0,062	12,96	9,3	17,875		30,835		3
návrh přednastavení šroubení					1898,5-30,83=1867,67Pa								

VK 10/500/500, -4.11-

233	257	11,049	4,6	15x1	2,06	0,023	9,476	11,9	3,1476		12,624		2
návrh přednastavení ventilu					2037,8-12,62=2025,18Pa								

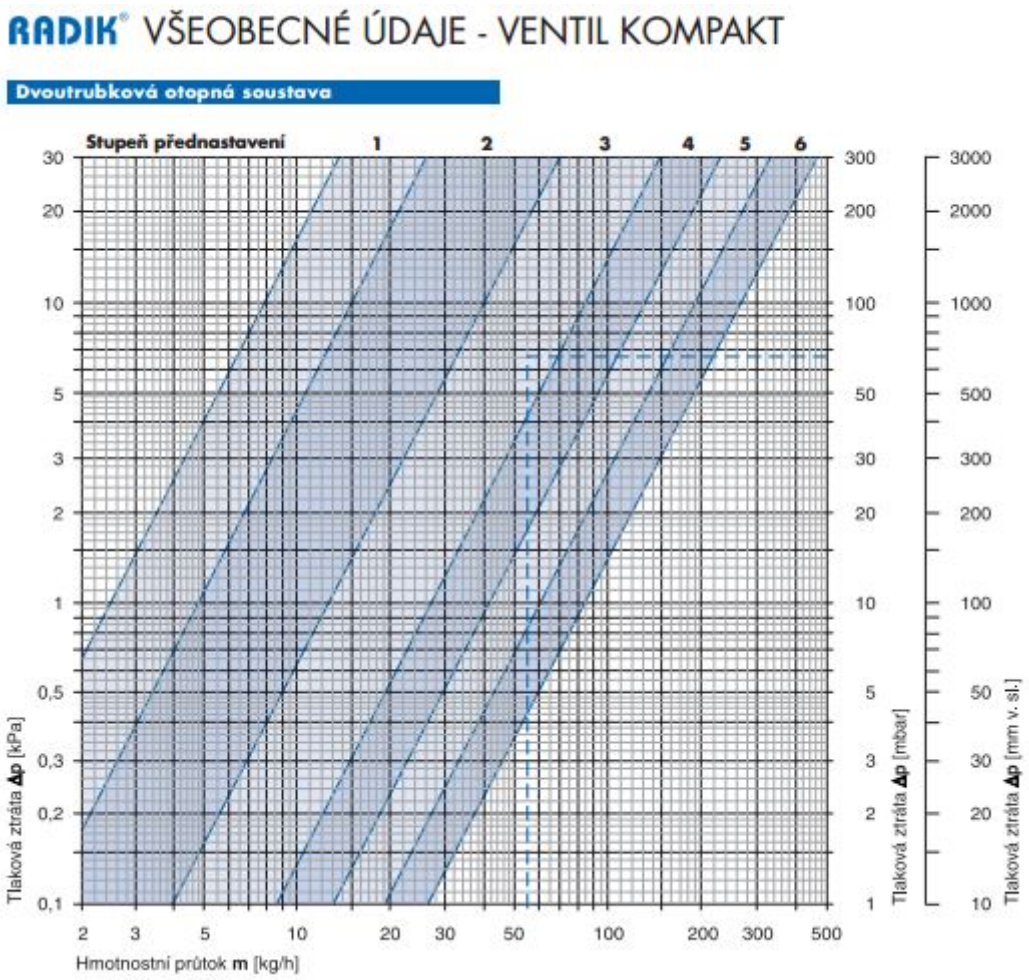
Větve vzduchotechniky

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-1]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
2.1	85000	3654,3	33,8	42x1,5	183	0,86	6185,4	1,3	480,74	1500	8166,1		
2.2	73000	3138,4	34,6	42x1,5	139,7	0,74	4833,62	3,1	848,78	1500	7182,4		

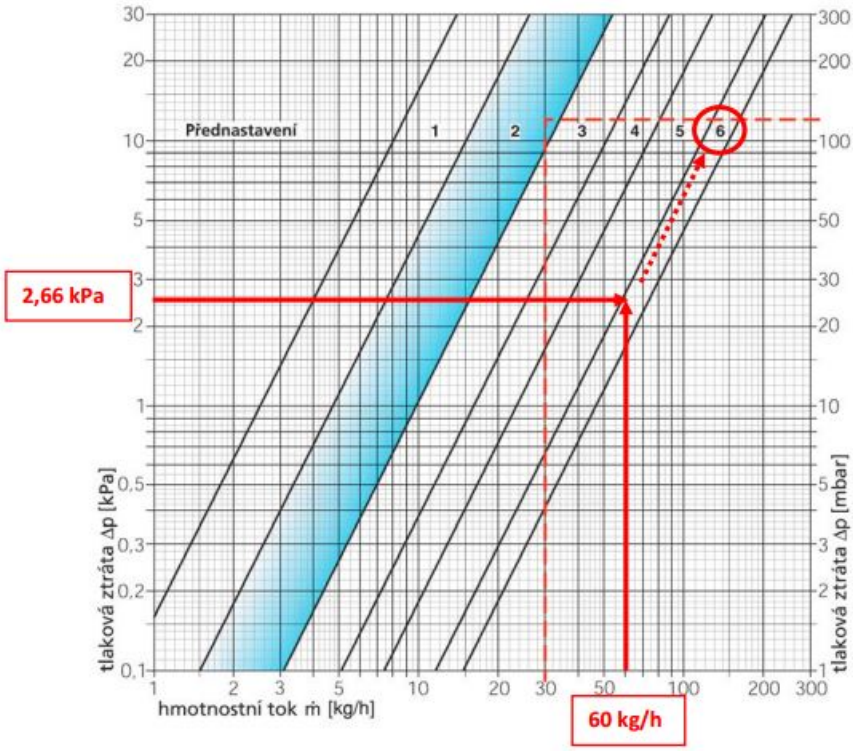
Potrubí v kotelně

č.ú.	Q	M	l	DN	R	w	R.l	Σξ	Z	ΔpRV	R.l+Z+ΔpRV	ΔpDIS	n
	k[W]	[kg.h-1]	[m]	Dxt	[Pa.m-1]	[m.s-1]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[-]
234	65	2860	1,2	32x1,5	305,8	1	366,96	7,8	3900		4267		
235	45	1981	1,2	32x1,5	518,4	0,7	622,08	7,8	1911		2533,1		
236	285,5	12274	8,2	54x2	115	0,79	943	2,8	873,74	1500	3316,7		

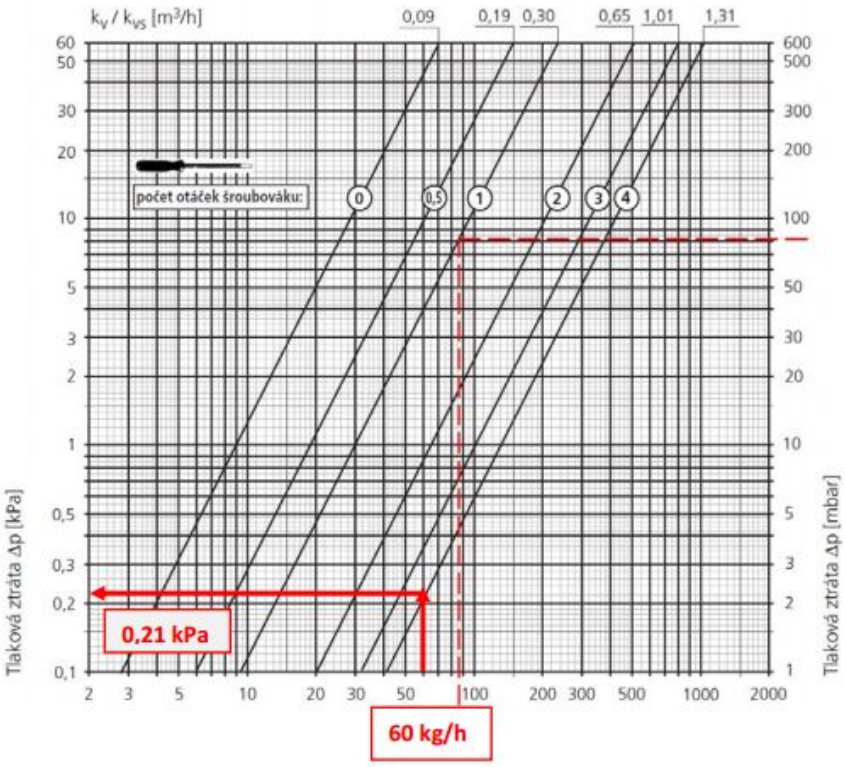
KORADO- Ventil kompakt



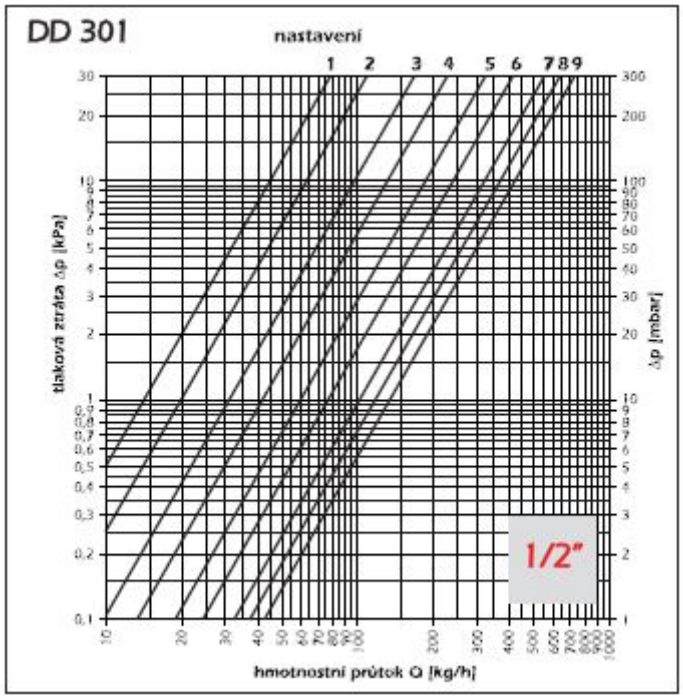
KORADO – Ventil pro boční připojení



KORADO – Šroubení pro boční připojení



IVAR – Regulační šroubení – přímé provedení



HEIMEIER - STAD– Vyvažovací ventily

Návrh

Pokud je známa tlaková ztráta Δp ventilu a žádaný průtok, můžete určit Kv hodnotu podle uvedených vzorců nebo podle diagramu:

$$Kv = 0{,}01 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \qquad q\ l/h,\ \Delta p\ kPa$$

$$Kv = 36 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \qquad q\ l/s,\ \Delta p\ kPa$$

Kv hodnoty

Otáčky	DN 10/09	DN 15/14	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0.5	-	0.127	0.511	0.60	1.14	1.75	2.56
1	0.090	0.212	0.757	1.03	1.90	3.30	4.20
1.5	0.137	0.314	1.19	2.10	3.10	4.60	7.20
2	0.260	0.571	1.90	3.62	4.66	6.10	11.7
2.5	0.480	0.877	2.80	5.30	7.10	8.80	16.2
3	0.826	1.38	3.87	6.90	9.50	12.6	21.5
3.5	1.26	1.98	4.75	8.00	11.8	16.0	26.5
4	1.47	2.52	5.70	8.70	14.2	19.2	33.0

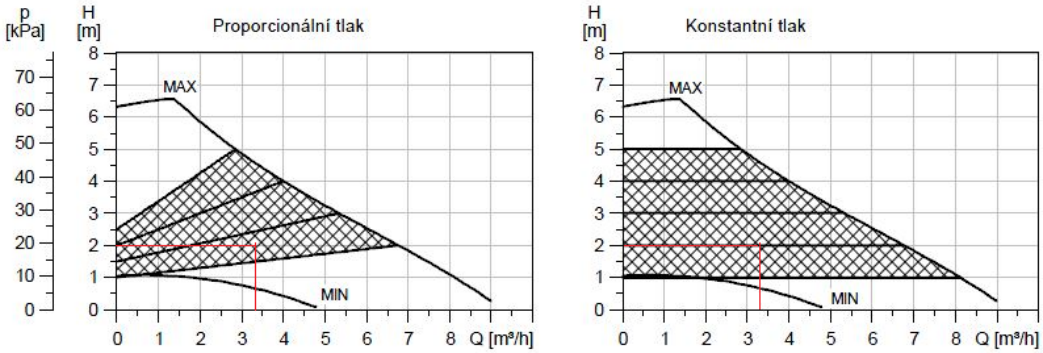
B.7.2 – Návrh oběhových čerpadel na rozdělovači

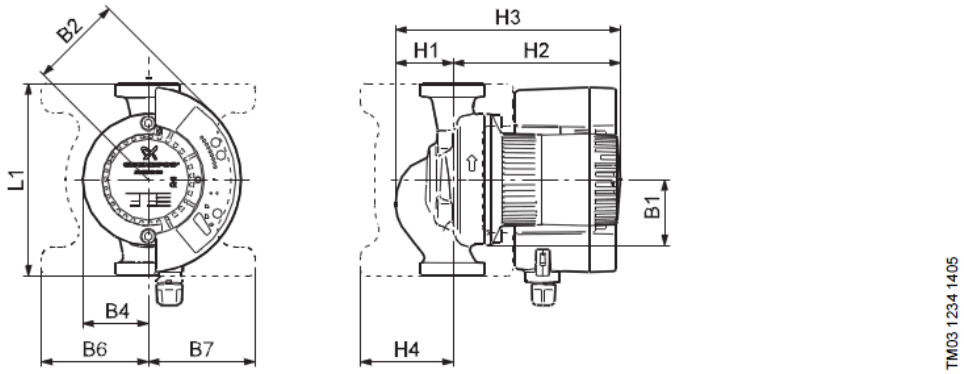
Větev 1.1 – Statické vytápění

Q= 3,34 m³/h
p= 19 870 Pa

Grundfos

MAGNA 32-60 (N)





Rozměry a hmotnosti

Typ čerpadla PN 6 / PN 10	Rozměry [mm]												Hmotnost [kg]	Přeprav. obj.
	L1	B1	B2	B4	B6	B7	H1	H2	H3	H4	D1	G	brutto	[m³]
MAGNA 32-60 (N)	180	62	87	62	100	100	54	157	211	85	32	2	5.5	0.012

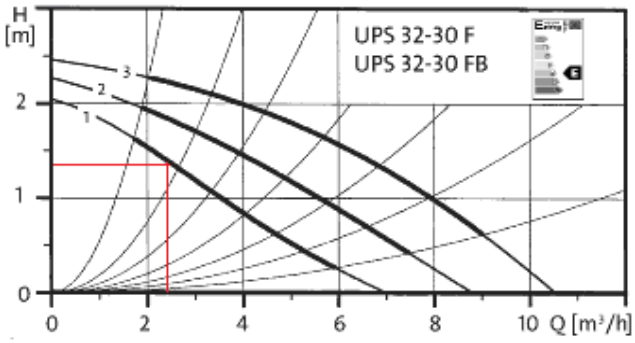
Větev 1.2 – Statické vytápění

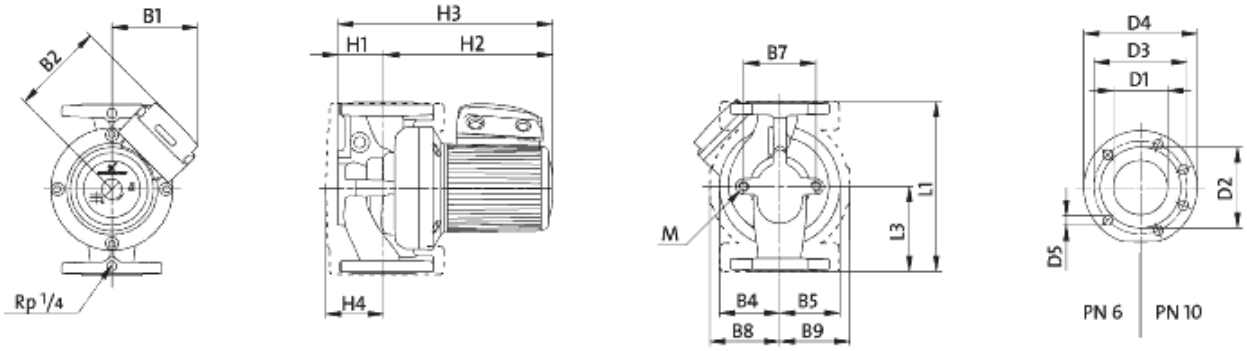
Q= 2,14 m³/h
p= 12 440 Pa

Grundfos UPS 32-30 F
navrženo na 1. otáčku

Jednofázová čerpadla 1 x 230 V, 50 Hz

Jednoduchá čerpadla





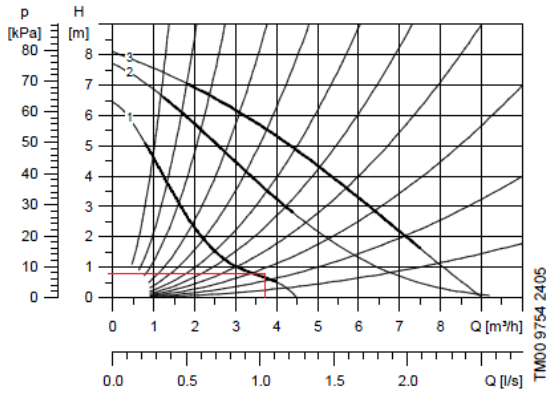
Rozměry jednoduchých čerpadel

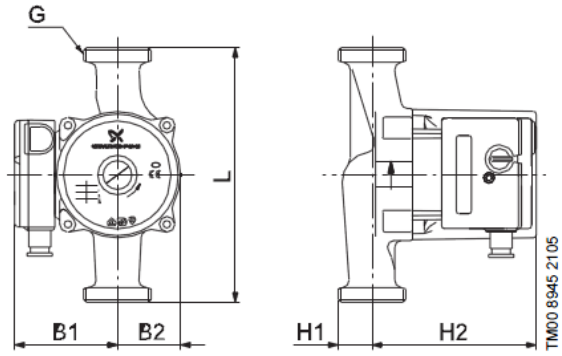
Typ	PN [bar]	DN [mm]	L1 [mm]	L3 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	B4 [mm]	B5 [mm]	B7 [mm]	B8 [mm]	B9 [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	H3 [mm]	H4 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	D4 [mm]	D5 [mm]	M
UPS 32- 30 F (B)	6/10	32	220	110	135	141	75	75	80	110	110	68	245	313	104	32	78	90/100	140	14/19	M12

Větev 2.1 – Vzduchotechnika

Q= 3,65 m³/h
p= 8 166 Pa
navrženo na 1. otáčku

UPS 25-80 **180** **1 x 230 V, 50 Hz**





Otáčky	P_1 [W]	$I_{1/1}$ [A]
3	190	0,83
2	175	0,78
1	130	0,60

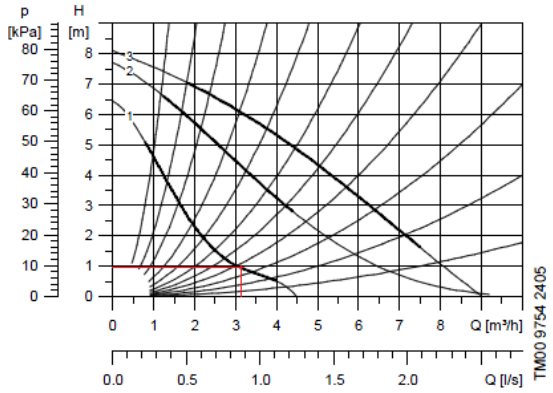
Přípojky:	Šroubení a ventily 3/4" nebo 1"
Tlak v soustavě:	Max. 10 barů
Teplota čerpané kapaliny:	–25 °C až +110 °C (TF 110)
Energetická třída:	D

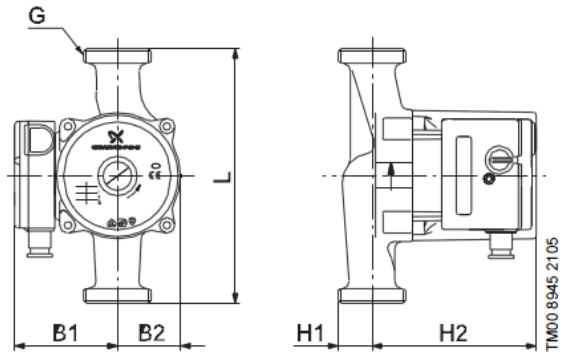
Typ čerpadla	Rozměry [mm]						Hmotnosti [kg]		Přeprav. obj. [m³]
	L	H1	H2	B1	B2	G	netto	brutto	
UPS 25-80	180	32	130	82	52	1 1/2	4,2	4,5	0,008

Větev 2.2 – Vzduchotechnika

Q= 3,13 m³/h
p= 7 182 Pa
navrženo na 1. otáčku

UPS 25-80 **180** **1 x 230 V, 50 Hz**





Otáčky	P_1 [W]	$I_{1/1}$ [A]
3	190	0,83
2	175	0,78
1	130	0,60

Přípojky:	Šroubení a ventily 3/4" nebo 1"
Tlak v soustavě:	Max. 10 barů
Teplota čerpané kapaliny:	–25 °C až +110 °C (TF 110)
Energetická třída:	D

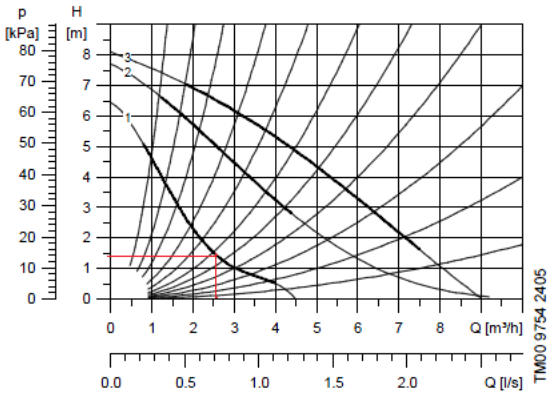
Typ čerpadla	Rozměry [mm]						Hmotnosti [kg]		Přeprav. obj. [m³]
	L	H1	H2	B1	B2	G	netto	brutto	
UPS 25-80	180	32	130	82	52	1 1/2	4,2	4,5	0,008

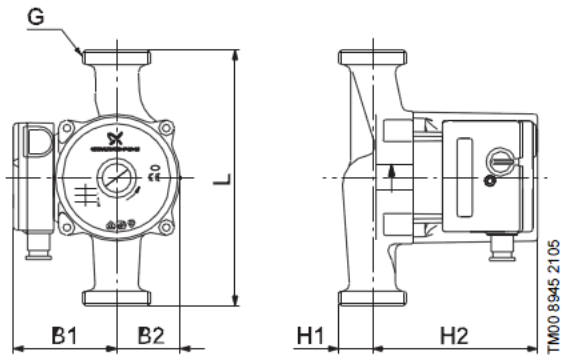
B.7.3 – Návrh oběhového čerpadla pro kotle

Pro kotel Bergen Master LinePro 45
Q= 2,51 m³/h
p= 2 533 Pa

Grundfos UPS 25/80
navrženo na 1. otáčku

UPS 25-80 **180** **1 x 230 V, 50 Hz**





Otáčky	P_1 [W]	$I_{1/1}$ [A]
3	190	0,83
2	175	0,78
1	130	0,60

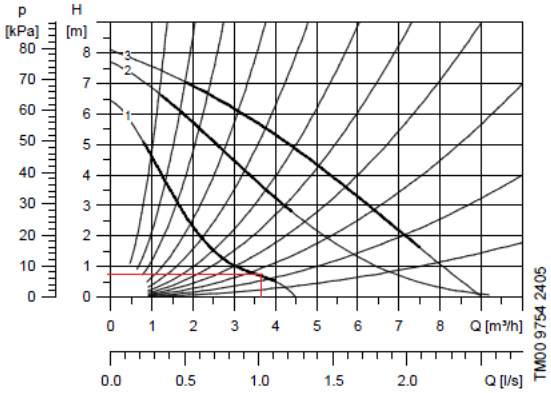
Přípojky:	Šroubení a ventily 3/4" nebo 1"
Tlak v soustavě:	Max. 10 barů
Teplota čerpané kapaliny:	–25 °C až +110 °C (TF 110)
Energetická třída:	D

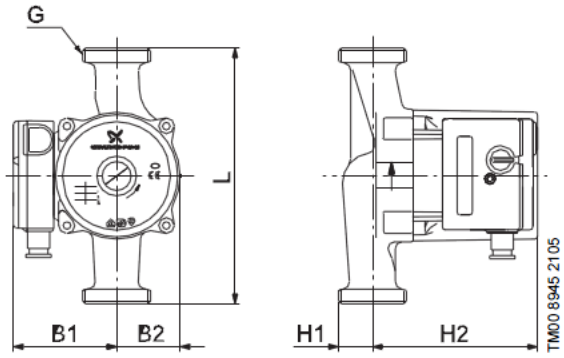
Typ čerpadla	Rozměry [mm]						Hmotnosti [kg]		Přeprav. obj. [m³]
	L	H1	H2	B1	B2	G	netto	brutto	
UPS 25-80	180	32	130	82	52	1 1/2	4,2	4,5	0,008

Pro kotel Bergen Master LinePro 65
Q= 3,63 m³/h
p= 4267 Pa

Grundfos UPS 25/80
navrženo na 2. otáčku

UPS 25-80 **180** **1 x 230 V, 50 Hz**





Otáčky	P_1 [W]	$I_{1/1}$ [A]
3	190	0,83
2	175	0,78
1	130	0,60

Přípojky:	Šroubení a ventily 3/4" nebo 1"
Tlak v soustavě:	Max. 10 barů
Teplota čerpané kapaliny:	–25 °C až +110 °C (TF 110)
Energetická třída:	D

Typ čerpadla	Rozměry [mm]						Hmotnosti [kg]		Přeprav. obj. [m³]
	L	H1	H2	B1	B2	G	netto	brutto	
UPS 25-80	180	32	130	82	52	1 1/2	4,2	4,5	0,008

B.7.4 – Návrh tloušťky izolací

Izolace: ROCKWOOL PIPO (λ = 0,038 $W.m^{-1}.K^{-1}$)

Potrubí: Měď (λ = 372 $W.m^{-1}.K^{-1}$)

Rozměr trubky	ti [°C]	Nutná tl. izolace [mm]	Navrhovaná tl. Izolace [mm]
15x1	15	25,5	30
18x1	15	31,5	40
22x1	15	26,7	30
28x1,5	15	35,2	40
35x1,5	15	45,0	50
42x1,5	15	26,2	30
54x2	15	34,8	40
15x1	20	26,0	30
18x1	20	32,1	40
22x1	20	27,1	30
28x1,5	20	35,7	40
35x1,5	20	45,7	50
42x1,5	20	26,5	30
54x2	20	35,3	40

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kašírovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Vypočet proveden pomocí internetových stránek www.tzb-info.cz.

B.7.5 – Technický list tepelné izolace

ROZMERY, VYROBNY SORTIMENT A BALENI								
Vnitřní průměr pouzdra = vnější průměr potrubí (mm)		Tloušťka izolační vrstvy (mm)						
		25	30	40	50	60	80	100
18	počet pouzder v kartonové krabici (ks)	56	42	24	15	12	6	6
22		48	42	24	15	12	6	4
28		47	35	20	13	12	6	4
35		35	30	20	12	11	6	4
42		30	24	17	12	9	6	4
49		24	20	14	12	9	6	4
54		20	19	12	10	6	5	3
60		20	19	12	9	7	5	3
64		19	14	12	9	6	5	3
76		15	12	10	8	6	4	3
89		12	11	8	6	6	4	3
108		9	8	6	6	5	4	3
114		9	8	6	6	5	3	2
133		10	9	7	6	4	3	2
159		8	8	6	5	4	2	2
168		7	7	5	4	3	2	2
219		6	5	4	3	3	2	1
Délka pouzdra (mm)		1000						

Nestandardní a v tabulce neuvedené rozměry po dohodě s ROCKWOOL, a. s.

TECHNICKÉ PARAMETRY				
Vlastnost	Označení	Hodnota	Jednotka	Norma
Třída reakce na oheň	---	A2-s1, d0	---	ČSN EN 13501-1
Charakteristický součinitel tepelné vodivosti λ_m* při 0 °C	λ_m	0,033*	$W.m^{-1}.K^{-1}$	DIN 52613
Střední objemová hmotnost	ρ_a	90	$kg.m^{-3}$	ČSN EN 1602
Maximální provozní teplota	---	+ 15 - 250**	°C	prEN 14607
Měrná tepelná kapacita	c_p	840	$J.kg^{-1}.K^{-1}$	ČSN 73 0540
Bod tání	t_t	>1000	°C	DIN 4102
Certifikát	070-026388		TZÚS-Praha, Autorizovaná osoba č.204	
Systém řízení jakosti	ISO 9001:2008 – certifikát č. 9000351		Bureau Veritas Certification, s.r.o. Praha	
Systém péče o životní prostředí	ISO 14001:2004 – certifikát č. 9000352		Bureau Veritas Certification, s.r.o. Praha	

* Orientační hodnoty λ_m stanoveny výpočtem

**Teplota na vnější straně (na hliníkové fólii) nesmí přesáhnout 100 °C.

B.7.6 –NÁVRH ULOŽENÍ POTRUBÍ

DILATACE

- posuvné uložení
měď se při zahřívání roztahuje,proto je potřeba stanovit vzdálenost posuvného uložení

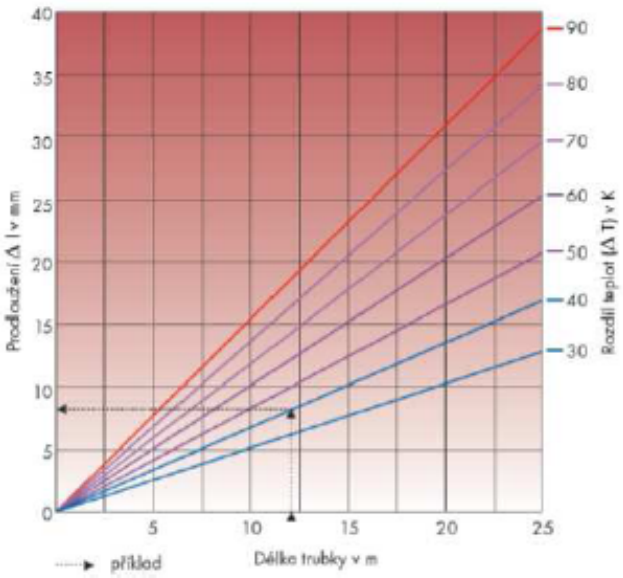
Uložení potrubí závisí na DN potrubí a délce trubky

Vnější průměr potrubí D (mm)	Prodloužení ΔL (mm)	Minimální délka ramene L_p (mm)
15	5	530
18	5	580
22	5	640
22	10	910
28	5	725
28	10	1025
35	5	810
35	10	1145
42	5	890

Vnější průměr v mm	Vzdálenost připevnění v m
12	1,25
15	1,25
18	1,5
22	2
28	2,25
35	2,75
42	3
54	3,5
64	4
76,1	4,25
88,9	4,75
108	5
133	5
159	5

Směrné hodnoty pro vzdálenosti připevnění měděných potrubí vedoucích vodu

- posuvné uložení
měď se při zahřívání roztahuje, proto je potřeba stanovit vzdálenost posuvného uložení



Graf ke zjištění délkové změny měděných trubek. Zvýšení teploty (teplotní rozdíl) je vždy maximální provozní teplota mínus teplota okolí během montáže.

Charakteristický rozměr R kompenzátoru „U" v závislosti na průměru trubky a prodloužení trubky Δl

Vnější průměr trubky d_a v mm	Prodloužení trubky Δl (mm)							
	12	25	38	50	75	100	125	150
	Charakteristický rozměr kompenzátoru R v mm							
12	195	281	347	398	488	562	627	691
15	218	315	387	445	548	649	709	772
18	240	350	430	495	600	700	785	850
22	263	382	468	540	660	764	850	930
28	299	431	522	609	746	869	960	1056
35	333	479	593	681	832	960	1072	1185
42	366	528	647	744	912	1055	1178	1287
54	414	599	736	845	1037	1194	1333	1463
64	450	650	801	919	1126	1300	1453	1592
76,1	491	709	874	1002	1228	1418	1585	1736
88,9	531	766	944	1083	1327	1532	1713	1877
108	585	844	1041	1194	1463	1689	1888	2068
133	649	937	1155	1325	1623	1874	2095	2295
159	710	1025	1263	1449	1775	2049	2291	2510
219	833	1202	1482	1700	2083	2405	2689	2945
267	920	1328	1637	1878	2300	2655	2969	3252

B.8. – NÁVRH ZABEZPEČOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

B.8.1 – Návrh expanzní nádoby

H = 2 m, Q = 220 kW, desková tělesa, teplotní spád 70/50 °C

$p_0 \geq H / 10 + 0{,}2 = 2 / 10 + 0{,}2 = 0{,}4 < 1{,}0$ ---> 1,0 bar

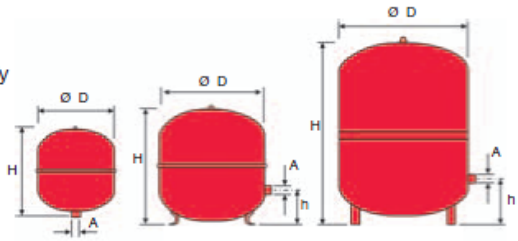
$p_{SV} \geq p_0 + 1{,}5 = 1{,}0 + 1{,}5 = 2{,}5$ bar

$p_F \geq p_0 + 0{,}3 = 1{,}0 + 0{,}3 = 1{,}3$ bar

$V_A = 220 \,.\, 8{,}5 = 1870$ l

reflex N

- pro topné soustavy a rozvody chladicí vody
- se závitovým připojením
- membrána podle DIN 4807 T3, max. provozní teplota 70 °C
- schváleno v souladu se směrnicí EU pro tlaková zařízení 97/23/EG
- červený nebo bílý nátěr
- přetlak plynu z výroby 1,5 baru



8 - 25 litrů 35 - 140 litrů 200 - 1000 litrů

Typ	Obj. číslo červená	Obj. číslo bílá	Hmotnost kg	Ø D mm	H mm	h mm	A
3 bary / 120 °C							
N 8	7202505	7202805	1,9	272	233	---	R ¾
N 12	7203306	7203505	2,6	272	315	---	R ¾
N 18	7204305	7204405	3,5	308	360	---	R ¾
N 25	7206305	7206405	4,6	308	480	---	R ¾
N 35	7208405	7208505	5,4	376	465	130	R ¾
6 barů / 120 °C							
N 50	7001000	7001100	12,5	441	495	175	R ¾
N 80	7001200	7001300	17,0	512	570	175	R 1
N 100	7001400	7001500	20,5	512	680	175	R 1
N 140	7001600	7001700	28,6	512	890	175	R 1
N 200	7213300	---	36,7	634	785	235	R 1
N 250	7214300	---	45,0	634	915	235	R 1
N 300	7215300	---	52,0	634	1085	235	R 1
N 400	7218000	---	65,0	740	1070	245	R 1
N 500	7218300	---	79,0	740	1290	245	R 1
N 600	7218400	---	85,0	740	1530	245	R 1
N 800	7218500	---	103,0	740	1995	245	R 1
N 1000	7218600	---	120,0	740	2410	245	R 1

V_n celkový objem nádoby

Podle tabulky volím REFLEX N 200, 6 bar, 120 °C, připojovací sestava AG.
(výpočet dle doporučené metodiky výrobce)

Expanzní potrubí:
$d_p = 10 + 0{,}6 \,.\, Q_p^{0,5} = 10 + 0{,}6 \,.\, 220^{0,5} = 18{,}899$ mm ---> volím DN 20x1.

B.8.2 – Návrh pojišťovacích ventilů

Otevírací přetlak pojistného ventilu	350kPa	$p_{hdov} < p_k - (h_{MR} * \rho * g * 9{,}81*10^{-3})$ $p_{hdov} < 400 - (1 * 1000 * 9{,}81*10^{-3})$ $p_{hdov} < 390$
Nejnižší konstrukční přetlak v systému	50kPa	$p_{ddov} > 1{,}1 * h * \rho * g * 10^{-3}$ $p_{ddov} > 1{,}1 * 26{,}5 * 1000 * 9{,}81 * 10^{-3} + 20$ $p_{ddov} > 305{,}9615$

<u>Pro kotel BERGEN Mater LinePlus 45</u>

Průřez sedla pojistného ventilu [mm^2]
$A_o = Q_p / (\alpha_v . K) = 45 / (0{,}565 . 1{,}12) = 71{,}11\ mm^2$
Ideální průměr sedla pojistného ventilu [mm]
$d_i = 2.(A_0/\pi)^{0,5} = 9{,}52$ mm
Průměr sedla skutečného pojistného ventilu [mm]
$d_o = a . d_i = 1{,}335 . 9{,}52 = 12{,}71$ mm
Profil (vnitřní průměr) pojistného porubí [mm]
$d_p = 15 + 1{,}4 . Q_p^{0,5} = 15 + 1{,}4 . 45^{0,5} = 24{,}391$ mm ---> volím DN 25
Dle podkladů výrobce volím:
MEIBES DUCO 25 (průřez sedla 15 mm), otevírací přetlak 350 kPa.

<u>Pro kotel BERGEN Mater LinePlus 65</u>

Průřez sedla pojistného ventilu [mm^2]
$A_o = Q_p / (\alpha_v . K) = 65 / (0{,}565 . 1{,}12) = 102{,}72\ mm^2$
Ideální průměr sedla pojistného ventilu [mm]
$d_i = 2.(A_0/\pi)^{0,5} = 11{,}44$ mm
Průměr sedla skutečného pojistného ventilu [mm]
$d_o = a . d_i = 1{,}335 . 11{,}44 = 14{,}27$ mm
Profil (vnitřní průměr) pojistného porubí [mm]
$d_p = 15 + 1{,}4 . Q_p^{0,5} = 15 + 1{,}4 . 65^{0,5} = 26{,}29$ mm ---> volím DN 32 kvůli DN připojení kotle
Dle podkladů výrobce volím:
MEIBES DUCO 32(průřez sedla 15 mm), otevírací přetlak 350 kPa.

meibes
komponenty a systémy pro topení

Pojistné ventily pro systémy vytápění a TV

Závitové 1/2" – 2"; 0,5 – 10 barů

- Pojistné ventily DUCO mají přídavnou pojistnou krytku. Ta zamezuje manipulaci nepovolaným osobám a poškození.
- Veškeré díly přicházející do styku s vodou a díly pod tlakem jsou z mosazi.
- Těsnění sedla ventilu je ze silikonové pryže, a proto není ani při velmi vysokých teplotách vystaveno riziku přilepení na sedlo.
- Oddělovací membrána je vyrobena z EPDM.
- Pojistné ventily mají deklarovánu konformitu dle direktiv EU.

CE

Tabulka údajů pro výpočet dle ČSN 13 43 09

Označení **Typ DUCO**	Jmenovitá světlost **DN [mm]**	Nejmenší průtočný **průřez [mm²]**	Zaručený výtokový **součinitel α_w [-]**	Otevírací tlak **p_o [kPa]** **Při p_o do 300 kPa tolerance ± 10 %** **Při p_o nad 300 kPa tolerance ± 30 kPa**
Pro topení:				
1/2" × 1/2"	15	113	0,444	200; 250; 300
3/4" × 3/4"	20	176	0,565	200; 250; 300
1/2" × 3/4"	15	113	0,444	150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
3/4" × 1"	20	176	0,565	100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1" × 1 1/4"	25	380	0,684	50; 100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1 1/4" × 1 1/2"	32	804	0,693	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1 1/2" × 2"	40	1017	0,549	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
2" × 2 1/2"	50	1589	0,576	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1/2" × 3/4" M	15	113	0,444	250

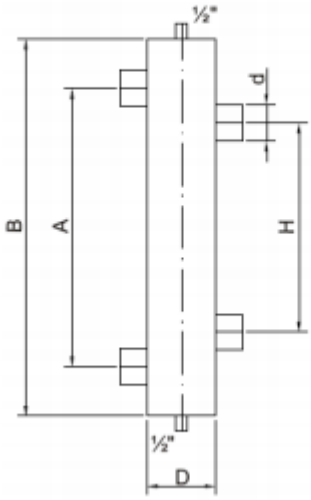
Pojistné ventily jsou určeny pro teplovodní uzavřené otopné systémy a ohřívače TV

	Ventily pro topení/přírubové	Ventily pro systémy TV/přírubové
Tlak při plném otevření p_{max}:	1,2 p_o	1,1 p_o, avšak minimálně p_o + 60 kPa
Materiál tělesa:	mosaz/šedá litina	mosaz/šedá litina
Těsnění kuželky	silikonová pryž	silikonová pryž
Materiál membrány	EPDM - pryž	EPDM - Pryž
Maximální pracovní teplota	110° C	110° C
Jmenovitý tlak PN	1600 kPa/1000kPa	1600 kPa/1000 kPa

B.9 NÁVRH OSTATNÍCH ZAŘÍZENÍ KOTELNY

NÁVRH HYDRAULICKÉHO VYROVNÁVAČE DYNAMICKCÝH TLAKŮ BERGEN

Strana kotlů Strana topné soustavy



Návrh HDTV

M=12,278 m³ / h

Navrhuji HVDT pro nominální výkon 300kW a průtok 12,8 m³ / h (DN 150)

Nominální výkon	Průtok (Q)	d	D Ø nebo DxD		H	A	B
kW	m^3/h při δT 20°C	"	"	mm	mm	mm	mm
80 *	3,4	1,25	3 (DN 80)	70 x 70	280	370	510
100 *	4,3	2,0	3 (DN 80)	80 x 80	280	370	510
120 *	5,2	2,0	3 (DN 80)	80 x 80	280	370	510
140 **	6,0	2,0	4 (DN 100)	90 x 90	350	465	630
160 **	6,9	2,0	4 (DN 100)	90 x 90	350	465	630
180 **	7,7	2,5	5 (DN 125)	100 x 100	350	465	630
200	8,6	2,5	5 (DN 125)	100 x 100	350	465	630
220	9,5	2,5	5 (DN 125)	100 x 100	350	465	630
240	10,3	2,5	5 (DN 125)	110 x 110	350	465	630
260	11,1	2,5	5 (DN 125)	110 x 110	350	465	630
280	12,0	2,5	5 (DN 125)	110 x 110	350	465	630
300	12,8	2,5	6 (DN 150)	120 x 120	440	580	770
320	13,8	2,5	6 (DN 150)	140 x 140	440	580	770
360	15,5	2,5	6 (DN 150)	150 x 150	440	580	770
400	17,2	2,5	8 (DN 200)	160 x 160	440	580	770
440	18,9	3,0	8 (DN 200)	170 x 170	540	720	900
480	20,6	3,0	8 (DN 200)	170 x 170	540	720	900
520	22,4	3,0	8 (DN 200)	180 x 180	540	720	900
560	24,1	3,0	8 (DN 200)	190 x 190	540	720	900
600	25,8	3,0	8 (DN 200)	190 x 190	540	720	900
640	27,5	3,0	10 (DN 250)	190 x 190	540	720	900
680	29,2	3,0	10 (DN 250)	210 x 210	650	880	1080
720	31,0	3,0	10 (DN 250)	210 x 210	650	880	1080
750	32,3	3,0	10 (DN 250)	210 x 210	650	880	1080

Tabulka rozměrů otevřených rozdělovačů

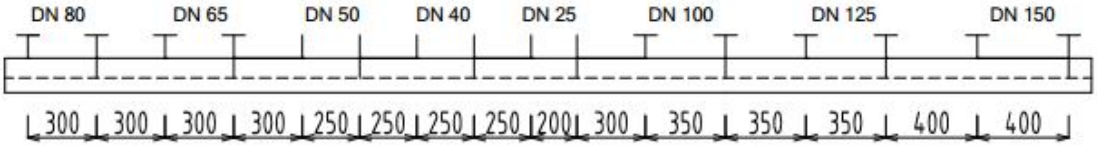
Návrh rozdělovače a sběrače

PRO STATICKÉ VYTÁPĚNÍ

Celkový instalovaný výkon:
Q_{ZDROJ}= 285,6 kW

Stanovení objemového průtoku:
Δt= 20 K
$M_{roz+sběr}$= Q/(1,163 . Δt . ρ) = 285600/ (1,163. 20 . 1000) = 12,28 m^3 / h

Navrhuji kompaktní rozdělovač a sběrač AQUA 10.1.3.1 , připojení závitové



Technická data při Δt = 20°C									
Modul		**80**	**100**	**120**	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**
Průtok	m^3/hod	6	10	15	23	42	65	95	130
Maximální výkon	kW	120	250	350	550	1000	1500	2150	3000
Hmotnost (závitový)	cca kg	12	15	20	30	50	80	110	140
Hmotnost (přírubový)	cca kg	14	17	23	38	59	100	150	180
Objednací číslo		**10.1.1.1**	**10.1.2.1**	**10.1.3.1**	**10.1.4.1**	**10.1.5.1**	**10.1.6.1**	**10.1.7.1**	**10.1.8.1**

NÁVRH DOPLŇOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

Navrhuji zařízení MAGCONTROL od firmy REFLEX

Technická data

- Objednací číslo : 6812100
- Max. provozní přetlak : 10 barů
- Max. provozní teplota : 90 °C
- Průtokový součinitel k_{vs}
  - samostatný magcontrol : 1,4 m³/h
  - ve spojení s fillsetem : 0,7 m³/h
- Min. tlak zdroje doplňování : p_0*+ 1,3 bar
- Max. tlak zdroje doplňování : p_0 + 4,0 bar**
- Připojení Vstup : G ¾
  Výstup : G ½
- Hmotnost : 2,5 kg
- Připojení elektro : 230 V / 50 Hz, 10 W zástrčka

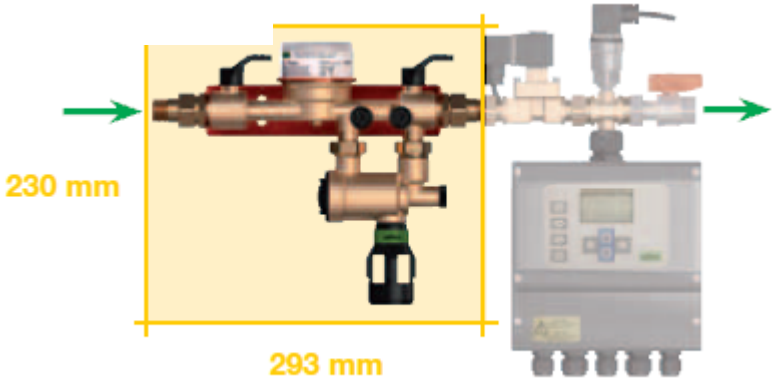
- Beznapěťový kontakt (přepínací) pro hlášení souhrnné poruchy, max. zatížení kontaktu 230 V, 4 A
- Vstup 230 V pro vyhodnocení externího signálu doplňování
- Vstup pro signál kontaktního vodoměru (→ fillset)

* p_0 = tlak plynu v expanzní nádobě
= minimální provozní tlak v soustavě

** Při překročení předřadit redukční ventil

ODDĚLOVACÍ ČLEN FILLSET

Nutné předřadit před MAGCONTROL

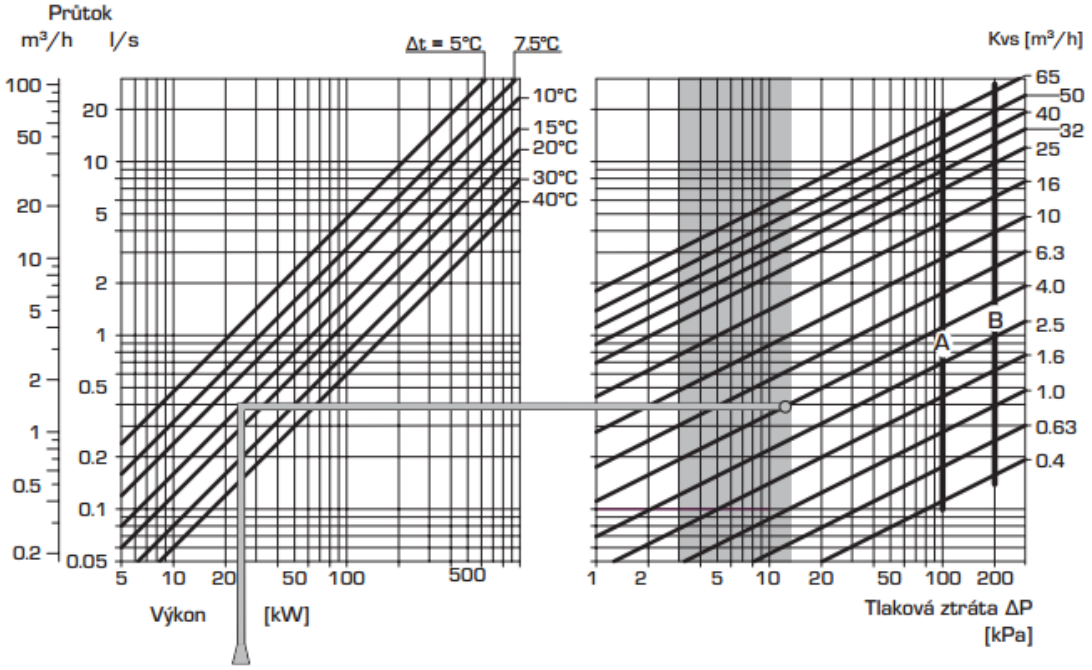


Technická data

- Max. provozní přetlak : 10 bar
- Max. provozní teplota : 60 °C
- Průtokový součinitel k_{vs}
  - samostatný fillset : 0,8 m³/h
  - ve spojení se zařízeními **magcontrol, variomat reflexomat nebo servitec** : 0,7 m³/h
- Min. tlak zdroje doplňování p : p_0*+ 1,3 bar
- Max. tlak zdroje doplňování : max. 10 bar
- Připojení Vstup : R ½
  Výstup : R ½
- Hmotnost : 1,7 kg

NÁVRH TROJCESTNÉHO REGULAČNÍHO VENTILU

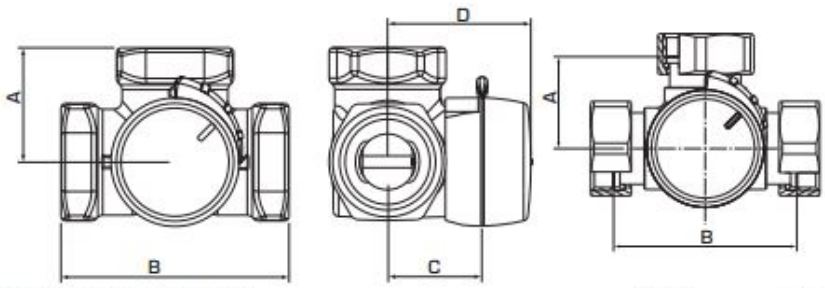
<u>Pro větev 1.1</u> => Kvs=10 navrhuji ESBE VRG131 DN 25 (obj.č.1601100)
<u>Pro větev 1.2</u> => Kvs=6,3 navrhuji ESBE VRG131 DN 25 (obj.č.1601000)
<u>Pro větev 2.1</u> => Kvs=10 navrhuji ESBE VRG131 DN 25 (obj.č.1601100)
<u>Pro větev 2.2</u> => Kvs=10 navrhuji ESBE VRG131 DN 25 (obj.č.1601100)

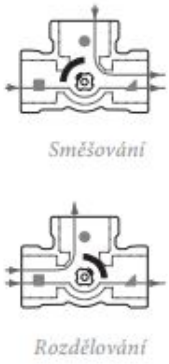


ŘADA VRG131, VNITŘNÍ ZÁVIT

Obj. číslo	Označení	DN	Kvs*	Připojení	A	B	C	D	Hmot. [kg]	Poznámka
1160 01 00	VRG131	15	0.4	Rp ½"	36	72	32	50	0.40	
1160 02 00			0.63							
1160 03 00			1							
1160 04 00			1.6							
1160 05 00			2.5							
1160 06 00			4							
1160 07 00	VRG131	20	2.5	Rp ¾"	36	72	32	50	0.43	
1160 08 00			4							
1160 09 00			6.3							
1160 10 00	VRG131	25	6.3	Rp 1"	41	82	34	52	0.70	
1160 11 00			10							
1160 12 00	VRG131	32	16	Rp 1¼"	47	94	37	55	0.95	
1160 34 00	VRG131	40	25	Rp 1½"	53	106	44	60	1.68	
1160 36 00	VRG131	50	40	Rp 2"	60	120	46	64	2.30	

ŘADA VRG130





VRG131, VRG132, VRG133 VRG138 Zploštělý konec osy ventilu, stejně jako ukaza-

B.10 NÁVRH VĚTRÁNÍ KOTELNY

Trvalý přívod vzduchu do místnosti bude zajištěn otvorem v obvodové zdi do exteriéru.

Minimální výměna vzduchu v kotelně minimálně 0,5x/ hodinu (dle TPG 704 01)

Objem místnosti= 55 m^3

Potřebný objem vzduchu pro výměnu za hodinu:

Potřebný objem = Objem místnosti x počet výměn / 3600=55*0,5/3600= 0,0076 m^3

Potřebná průtočná plocha otvoru:

A_{o1}= Potřebný objem / rychlost vzduchu =0,0076/0,5= 0,004 m^2

Pro návrh rozměrů otvoru připočítávám plochu protidešťové žaluzie 40% průtočné plochy:

$A_{potřebná}$= 1,4*A_{o1}=1,4*0,004= **0,0056** m^2

Navrhuji pro přívod vzduchu kruhový otvor o průměru 0,1 m
$A_{návrh}$=0,0078m^2

B.11 ROČNÍ POTŘEBA TEPLA A PALIVA

NA VYTÁPĚNÍ

Výpočtová tepelná ztráta prostupem a přirozeným větráním Q_T= 127,6 kW
Výpočtové teploty: ti= 20°C, te = -12°C

Měrná tepelná ztráta prostupem a infiltrací

H_{T+I} = Q/Δt = 127 600/32 = 3 987,5 W/K

Požadovaná (využitelná) energie

E=24.ε.e.D. H_{T+I}= 24.0,9.0,8.3999.3987,5=275,55 MWh/r

Opravný součinitel e:

e = e_t · e_d = 1,0 · 0,8 = 0,8

Počet denostupňů:

D=d.(t_{is}-t_{es}) = 258 . (19 – 3,5) = 3 999

Spotřebovaná energie

E_{UT}=E/η_{zdroj}. η_{distr}= 275,55/ 0,80.0,9 = 382,7 MWh/r

NA VĚTRÁNÍ

Výkon vzduchotechniky je Q_{VZD}= 158 kW

Teoretická roční potřeba tepla pro vzduchotechniku:

E=e.h.D_V.H_V=0,7.9.3750.4937,5=116,7 MWh/r

Počet větracích dennostupňů:

D_V=Z.(t_{is}-t_{es})= 250.(20-5) = 3750

Měrná ztráta větráním:

HV= Q/ Δt= 158000/32=4937,5 W/K

Skutečná potřeba tepla pro vzduchotechniku:

E_{VZD}=E/η_{zdroj}. η_{distr}= 116,7/ 0,80.0,9 = 162,1 MWh/r

Celková potřeba:

$E_{CELK,SKUT}$= E_{UT} + E_{VZD} =382,7+ 162,1 = 544,8 MWh/r

Roční potřeba paliva:

E = 3600. ($E_{CELK,SKUT}$ /H) = 3600. (544,8.10^6 / 35.10^6) = 56 036,57 m^3/r

C. PROJEKT

C.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

C.1.1 Úvod

C.1.1.1 Umístění a popis objektu

Navrhovaný objekt je umístěn v Holešově na katastrálním území Holešov v nadmořské výšce přibližně 207 m n. m. Budova má 4 nadzemní podlaží. Konstrukční systém je monolitický železobetonový skelet, stropy železobetonové nebo z dutých stropních panelů. Obvodový plášť tvoří obvodové stěny opatřené kontaktním zateplovacím systémem tl. 120 mm. Nosnou konstrukci obvodového pláště tvoří železobetonová konstrukce stropní desky a průvlaků a stěnové vyzdívky z porobetonu.

C.1.1.2 Popis provozu objektu

Objekt bude trvale využíván k provozní činnosti investora. A to ve dvou různých částech. V administrativní části a prostory kuchyně a jídelny. Provoz objektu investor uvažuje denně od 8do 17 hodin. K časové struktuře provozu investor nesdělil žádné jiné údaje.

C.1.2 Podklady

C.1.2.1 Výkresová dokumentace

Podkladem pro zpracování projektu ústředního vytápění je výkresová dokumentace stavby.

C.1.3 Tepelné ztráty a potřeba tepla

C.1.3.1 Klimatické poměry

Z klimatického hlediska se objekt nachází na území charakterizovaném následujícími výpočtovými hodnotami:

- venkovní výpočtová teplota zimní..... - 12°C
- krajina..... bez intenzivních větrů
- nadmořská výška ..... 207 m.n.m.
- počet topných dnů..... 231
- průměrná teplota v topném období..... 4,0°C

C.1.3.2 Tepelně-technické parametry konstrukcí

Výpočtové tepelně-technické parametry stavebních konstrukcí vycházejí z navržených konstrukcí stavebních prvků a jsou v souladu s požadavky ČSN 73 0540 – 2:2007.
Tepelná ztráta objektu činí cca 127,6 kW, potřeba tepla pro větrání VZT jednotkami 158 kW.

C.1.3.3 Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Potřeba tepla pro vytápění je stanovena při nuceném větrání a činí 544,8 MWh/r.

C.1.4 Zdroj tepla

C.1.4.1 Zdroj tepla pro vytápěni

V kotelně budou instalovány celkem čtyři kotle Bergen (2x BERGEN MASTER LINEPLUS 45 (8 - 40 kW) + 2x BERGEN MASTER LINE PLUS 65 (12 - 61 kW) zapojené do kaskády. Kotel je vybaven oběhovým čerpadlem na vratu potrubí. Čerpadlo je dostačující pro objemový průtok a dopravní v okruhu kotle. Pro zamezení průtoku vody výměníkem kotle, který není v provozu, je nutné montovat do zpátečky každého kotle zpětnou klapku.

Provoz je řízen regulací MC4 (pro kaskádu), 2x C-MIX (2x2 směs. okruhy), 4x IC 200 (řízení a ovládání každého směs. okruhu zvlášť).

C.1.4.3 Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovací zařízení bude chránit otopnou soustavu proti překročení nejvyššího pracovního přetlaku nebo podtlaku, překročení nejvyšší pracovní teploty a nedostatku vody.

U každého kotle bude montován vlastní pojistný ventil. Pro celou otopnou soustavu bude použita expanzní nádoba Reflex 200N, která bude montována bez uzávěru na vratné potrubí na straně topné soustavy. Expanzní potrubí je DN 20.

Kotle jsou odolné proti negativním vlivům (např. nízký průtok vody, nedostatečný přívod vzduchu, nadměrná teplota, nedostatek plynu) pomocí systému Comfort Master, který při těchto stavech kotlů nejprve snižuje výkon a případně dle typu trvajícího vlivu je vypíná.

C.1.4.4 Komínové těleso

Komínové těleso nebude provedeno.

C.1.4.5 Kouřovod

Kouřovody od všech čtyřech kotlů budou tvořeny ocelovými nerezovými rourami o průměru 250 mm, které jsou předmětem dodávky kotlů. Budou vyvedeny přes střešní konstrukci přímo do venkovního prostředí.

C.1.5 Otopná soustava

C.1.5.1 Popis otopné soustavy

Otopná soustava bude teplovodní s nuceným oběhem topné vody a s teplotním spadem 70/50 °C. Bude rozdělena na dvě větve podle jednotlivých provozních časti objektu a dále na dvě větve vzduchotechniky

C.1.5.2 Čerpací technika

Nuceny oběh topné vody bude zajištěn čerpadly GRUNFOS. Jejich umístění a specifikace je zřejmá z výkresové dokumentace.

C.1.5.3 Plnění a vypouštění otopné soustavy

Plnění otopné soustavy bude prováděno pitnou vodou z domovního vodovodu, součástí pro přímé propojení otopné soustavy s rozvodem vody je navržen přerušovací člen Fillset. Fillset je proveden ve standardním provedení s vodoměrem. K plnění otopné soustavy je navržené automatické doplňovací zařízení Magcontrol. Celá doplňovací sestava bude napojena na vratné potrubí ke kotlům. Vše je součástí otopné soustavy ve strojovně. Vypouštění soustavy bude prováděno vypouštěcími kohouty ve spodní části svislých vedení, přes zátku deskového topného tělesa, vyvažovacími ventily a pomocí kulových kohoutů.

C.1.5.4 Otopné plochy

Místnosti objektu budou vytápěny teplovodně statickým vytápěním. Tepelné ztráty místností, které činí cca 127,6 kW pokrývají ocelová desková topná tělesa s bočním připojením, KORADO RADIK-KLASIK respektivě se spodním připojením KORADO RADIK-VENTILKOPAKT. Otopná tělesa jsou osazena radiátorovými ventily HEIMEIER V-EXAKT s termostatickými hlavicemi HEIMEIER K. Na vratném potrubí jsou osazena radiátorová šroubení HEIMEIER REGULUX. Tělesa v provedení ventil kompakt se spodním připojením jsou osazena termostatickými hlavicemi.

V několika místnostech jsou u nízkých parapetů a u prosklení bez parapetů navrženy zapuštěné podlahové otopné fancoily s ventilátory typ MINIB COIL T50, T60, T80, KT a bez ventilátoru MINIB COIL P80. Těleso bude vybaveno termostatickým ventilem s termoelektrickým pohonem a na výstupu uzavíratelným regulačním šroubením. Pro skupinu těles je vždy u jednoho z nich v prodlouženém žlabu s mřížkou osazeno trafo (dod. tělesa). Napájení trafa a el. propojení těles mezi sebou je v dodávce silnoproudu. Řízení chodu fancoilů nadřazenou MaR. Na některých větvých jsou umístěny vyvažovací ventily STAD.

C.1.5.5 Potrubní rozvody

Potrubí k tělesům a k vzduchotechnickým jednotkám bude provedeno z trub měděných splňující požadavky pro výrobu dle normy EN 1057.

Izolovány budou veškeré rozvody pomocí izolace ROCWOOL PIPO, výpočet tlouštěk izolací pro jednotlivé dimenze potrubí viz výpočtová část. Trubní rozvody vedené v podlaze budou opatřeny pouze poloviční tloušťkou izolace. Neizolovány zůstanou pouze vlastní přípojky (viditelné) otopných těles. Tloušťky izolace dle Vyhlášky 193/2007 Sb.

Při průchodu potrubí přes konstrukce dělící požární úseky budou prostupy v případech danými předpisy utěsněny protipožárním tmelem.

Zařízení budou opatřena orientačními štítky s popisem určení armatur na rozdělovači, dle ČSN 13 0072.

Trasy rozvodů jsou patrny z výkresů. Potrubí je na všech nejvyšších místech opatřeno odvzdušněním – odvzdušňovacími ventily na tělesech apod. Dlouhé přímé úseky potrubí budou opatřeny pro umožnění délkové dilatace kompenzátory (U, změnou trasy). Uložení potrubí je navrženo pomocí typových upevňovacích prvků, pro vytápění s objímkami s gumovou vložkou, s typovými závěsy.

C.1.5.6 Regulace a měření

Provoz kotlů bude řízen ekvitermním kaskádovým regulátorem HMR 2.05. Zapojení a řešeni regulace není součástí tohoto projektu. Otopná tělesa budou vybavena termostatickými ventily s hlavicemi.

C.1.5.7 Ohřev teplé vody

V objektu je ohřev teplé vody řešen pomocí elektrických ohřívačů dražice (Dražice TO 15IN, Dražice OKCE 50)

C.1.6 Požadavky na ostatní profese

C.1.6.1 Stavební práce

Prostupy přes stěny a stropy budou o 30 až 60 mm větší, než dimenze potrubí. Dále je třeba vytvořit drážky pro umístění stoupaček. Po dokončeni instalaci budou všechny prostupy a otvory dozděny a začištěny.

C.1.6.2 Elektroinstalace

Pro napojeni kotlů a regulátoru na elektrickou instalaci je nutné zřídit do blízkosti kotlů samostatně jištěné přívody ukončené zásuvkami s proudem 230 V.
Pro napojení venkovního snímače teploty nutno instalovat kabelové vedení od kotlů na chráněné místo na neosluněné časti budovy.
Potřebný příkon:
- kotel BERGEN MASTER LINEPLUS 45: 68 W
- kotel BERGEN MASTER LINEPLUS 65: 88 W
- Grundfos Magna 32-60: 45 W
- Grundfos UPS 32-30 F (1.ot.): 25 W
- Grundfos UPS 25-80 (1.ot): 130 W
- Grundfos UPS 25-80 (3.ot.): 190 W
- Grundfos UPS 25-60 (3.ot.): 70 W
- Grundfos UPS 25-60 (2.ot.): 60 W
- Grundfos UPS 25-70 (3.ot): 149 W
- Grundfos UPS 25-70 (2.ot): 125 W

C.1.6.3 Zdravotechnika

Nutno zajistit napojení zásobníkové ohřívače na rozvody studené i teplé vody. Dále zajistit přívod studené vody k sestavě pro dopouštěni vody do otopného systému a odvod odpadních vod z podlahové vpusti v kotelně.

C.1.6.4 Plynoinstalace

Nutno zajistit napojeni kotlů na rozvody plynu v kotelně. Plynovod musí být vybaven automatickým zařízením umožňujícím přerušení dodávky plynu do kotelny v případě zjištění požáru, CO nebo topného plynu v ovzduší kotelny.

C.1.6.5 Měřeni a regulace

Nutno zajistit osazení a zapojení všech řídících jednotek, na ně připojit všechna čerpadla a také všechny trojcestné ventily se servopohonem, dále osadit a zapojit všechna teplotní čidla a pokojové termostaty.

C.1.7 Montáž, uvedení do provozu a provoz

C.1.7.1 Zdroj

Instalaci a uvedení zařízení do provozu musí provést osoba s odpovídající kvalifikaci vlastnicí osvědčení o kvalifikaci a oprávnění k činnosti odpovídajícího rozsahu, ve smyslu zákona 174/79Sb a vyhl. 21/1979Sb. Před uvedením zařízení do provozu je nutno zajistit revizi elektroinstalace. Postup uvedeni zařízení do provozu je uveden v dodavatelské dokumentaci zařízení.

C.1.7.2 Topná soustava

Montáž a uvedení topné soustavy do provozu se řídí dle ČSN 06 0310. Montážní práce musí provádět osoba s osvědčením o zácviku vystaveném gestorem použitého systému. Po dokončeni montáže zajisti zhotovitel provedeni zkoušky těsnosti instalovaného zařízení.

C.1.7.3 Topná zkouška, tlaková zkouška

Uvedení otopné teplovodní soustavy do provozu spočívá zejména v provedení zkoušky těsnosti a v provedení dilatační a topné zkoušky dle normy ČSN 06 0310. Dilatační zkouška se provede dvojnásobným ohřátím soustavy na nejvyšší pracovní teplotu a jejím ochlazením. Při zkoušce nesmí být zjištěna netěsnost ani jiné závady. Součástí topné zkoušky bude i dvojnásobný proplach soustavy ohřátou topnou vodou. Topná zkouška systému ústředního vytápění bude provedena v rozsahu 24 hodin. Součástí topné zkoušky bude nastavení regulačních ventilů otopných těles tak, aby nedocházelo k jejich nerovnoměrnému ohřívání. Před zahájením topné zkoušky musí být provedeno autorizované uvedení kotlů do provozu.

Zkouškou bude prokázána:
- správná funkce armatur
- rovnoměrné ohřívání otopných těles
- dosažení technických předpokladů projektu
- správná funkce technických a regulačních zařízení
- správná funkce zabezpečovacích zařízení
- dostatečný výkon zařízení
- výkon zdroje pro VZT jednotky
- dosažení projektové účinnosti topného zdroje a dodržení emisních limitů

Tlaková zkouška se provede přetlakem vody minimálně 300 kPa. Kontrolu těsnosti prověří jednak prohlídka zařízení a jednak případný pokles zkušebního přetlaku. Zkouška vyhoví, pokud není zjištěn únik a neklesne zkušební přetlak.

C.1.7.4 Způsob obsluhy a ovládání

Zařízení je určeno pro občasnou obsluhu jednou osobou, spočívající v kontrole funkce zřízení a v korekci nastavených uživatelských parametrů. Osoba obsluhující zařízení musí být prokazatelně seznámena s bezpečnostními a provozními podmínkami zařízení a v obsluze zacvičena a musí mít k dispozici návody k obsluze zařízení.

C.1.8 OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

C.1.8.1 Vlivy na životní prostředí

Instalací a provozem otopné soustavy nedojde ke zhoršení vlivů na životní prostředí.

C.1.8.2 Hospodaření s odpady

Při instalaci a provozu zařízení je nutno plnit požadavky na hospodaření s odpady dle zákona č. 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

C.1.9 BEZPEČNOST A POŽÁRNÍ OCHRANA

C.1.9.1 Požární ochrana

Při instalaci a provozu zařízení jsou kladeny zvláštní požadavky na požární ochranu stanovených v ČSN 73 0810.

C.1.9.2 Bezpečnost při realizaci díla

Bezpečnost při realizaci díla zajišťuje zhotovitel ve smyslu zákona č. 262/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů (Zákoník práce) a vyhlášky č. 324/1990 – bezpečnost práce a technických zařízení při stavebních pracích. Veškeré práce mohou provádět pouze osoby (fyzické i právnické) s odpovídající kvalifikací.

C.1.9.3 Bezpečnost při provozu a užívání zařízení

Při provozu zařízení jej smí obsluhovat pouze zaškolená osoba. Při obsluze zařízení je nutno dodržovat postupy uvedené v návodech k obsluze zařízení a pokynech pro obsluhu zařízení. Předání návodů a pokynů pro obsluhu zařízení a zaškolení obsluhy je povinností zhotovitele zařízení.

C.1.9.4 Technicke normy

· Nařízení vlády č. 361/2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.
· Vyhl. MMRČR č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb
· Vyhl. MMRČR č. 193/2007 Sb. kterou se stanový podrobnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřního rozvodu tepelné energie a chladu.
· Vyhl. MMRČR 194/2007 Sb. kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody. Vodoměrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.
· ČSN EN 12 831 - Tepelné soustavy budovách - výpočet tepelného výkonu
· ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
· ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody
· ČSN 06 0330 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
· ČSN 73 0540 - 2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky
· ČSN 73 0540 - 3 - Tepelná ochrana budov - Výpočet tepelného výkonu
· ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce byl návrh vhodného vytápění pro vytvoření potřebného tepla a pohody prostředí v administrativní, čtyřpodlažní budově v Holešově.

V první, textové části bylo předmětem práce přiblížení a popsání jednotlivých druhů kotlů podle typu paliv- plyn, tuhá paliva a elektřina.

Druhá část práce se zabývá konkrétním návrhem otopné soustavy, konečných prvků, zdrojem tepla a vybavením kotelny.
Nakonec této části byly všechny výpočty a návrhy shrnuty do technické zprávy. do technické zprávy.

V přílohách je přeneseno shrnutí výpočtové a návrhové části do výkresové podoby administrativní budovy. Přiloženy jsou výkresy půdorysů otopné soustavy 1NP, 2NP, 3NP, 4.NP, kde je zakreslené umístění otopných těles, dalších zařízení a rozvody topné vody. Dalšími přílohami je svislý řez otopné soustavy, schémata a půdorys technické místnosti.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

LITERATURA:

ŠTĚCHOVSKÝ, J. *Vytápění.* Sobotáles- 3. vydání 2005, Praha 10, ISBN-80-86817-11-3

HUNGARIAN COPPER PROMOTION CENTER,*Příručka k projektování systémů z měděných trubek v technických zařízení budov,* 2.vyd. Budapešť 1997

CIHLÁŘ J., GEBAUER G., POČÍNKOVÁ M. *Technická zařízení budov. Ústřední vytápění I.* Cvičení, ateliérová tvorba. VUT Brno 1998

NORMY:

ČSN EN 12831. *Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu*. Březen 2005. Český normalizační institut: Český normalizační institut, 2005

ČSN 730540-2. *Tepelná ochrana budov - část 2*: *Požadavky*. říjen 2011.

ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody*: *Navrhování a projektování*. září 2006.

INTERNET:

www.tzb-info.cz

www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/

www.dzd.cz

www.medportal.cz

www.grundfos.cz

www.korado.cz

www.meibes.cz

www.herz.cz

www.tahydronics.com/cs/

www.protherm.cz

www.reflexcz.cz

www.aquaproduct.cz

www.bergen.cz

SEZNAM POUŽITYCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

Značka	Jednotka	Význam
d	[m]	tloušťka vrstvy konstrukce
U	[W/m^{2}K]	součinitel prostupu tepla
Λ	[W/mK]	součinitel tepelné vodivosti
A, S	[m2]	plocha
n	[h^{-1}]	počet výměn vzduchu
θ, t	[°C]	teplota
V	[m^3]	objem
Q	[W]	teplo, tepelný výkon
M	[kg/h]	hmotnostní průtok
R	[Pa/m]	tlaková ztráta třením
w	[m/s]	rychlost proudění
ξ	[-]	součinitel místního odporu
Z	[Pa]	tlaková ztráta místními odpory
h	[m]	výška
g	[m/s^2]	tíhové zrychlení
p	[Pa]	tlak
H_T	[W/K]	měrná tepelná ztráta
ρ	[kg/m^3]	hustota
H	[MJ/kg]	výhřevnost
l	[m]	délka potrubí
c	[kJ/kg]	měrná tepelná kapacita
τ	[h]	čas

SEZNAM PŘILOH

Výkres č. 1 Otopná soustava – Půdorys 1.NP M 1:50

Výkres č. 2 Otopná soustava – Půdorys 2.NP M 1:50

Výkres č. 3 Otopná soustava – Půdorys 3.NP M 1:50

Výkres č. 4 Otopná soustava – Půdorys 4.NP M 1:50

Výkres č. 5 Otopná soustava – Svislý řez M 1:50

Výkres č. 6 Dimenzační schéma

Výkres č. 7 Schéma kotelny M 1:25

Výkres č. 8 Půdorys kotelny M 1:25