

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu

Heating Solution in the Family House

Student:

Radim Kolář

Vedoucí Bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

Ostrava 2023

# Zadání bakalářské práce

Student: **Radim Kolář**

Studijní program: B0732A260001 Stavební inženýrství

Specializace: S06 Prostředí staveb

Téma: **Řešení vytápění rodinného domu**  
**Heating Solution in the Family House**

Jazyk vypracování: čeština

## Zásady pro vypracování:

Dle vyhlášky děkana FAST č. 20\_004 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších změn, řešte dokumentaci pro provádění stavby, zařízení pro vytápění stavby se zdrojem tepla – tepelné čerpadlo v kombinaci s dalším zdrojem tepla využívajícím obnovitelné zdroje energie.

Stavebně technické řešení projektové dokumentace bude obsahovat tyto části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva, teoretická část
3. Výpočet schodiště + schéma (řez a půdorys schodišťového prostoru)
4. Tepelně technické vyhodnocení konstrukcí obálky budovy pomocí software např. Teplo (Svoboda Software), včetně energetického štítku obálky budovy.
5. Výkresová část:
  - Celkový situační výkres a koordinační situační výkres (1:200)
  - Půdorys základů (1:50)
  - Půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah (1:50)
  - Výkres stropu nad typickým podlažím (1:50)
  - Řez schodištěm (1:50)
  - Půdorys střechy (pohled na střechu) (1:50)
  - Pohledy (1:100)

Dokumentace zařízení pro vytápění s návrhem zdroje tepla.

- Projekt vytápění:

a) Technická zpráva

- výpočet tepelného výkonu objektu
- namodelování jednoho kritického detailu z hlediska tepelně technických vlastností
- energetická bilance potřeby tepla
- návrh a výpočet jednotlivých topných zařízení se zdrojem tepla
- návrh a výpočet potřeby TV a návrh způsobu přípravy TV
- základní ekonomické vyhodnocení zdrojů tepla

b) Výkresová část dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb. v platném znění

7. Poster vystihující náplň bakalářské práce formátu B1 (70 x 100 cm) na šířku

## Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č. 225/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony  
Vyhláška MMR č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.  
Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb  
Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov ve znění pozdějších změn  
ČSN 734301 Obytné budovy 2019  
ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004  
ČSN EN 1996-1-1+A1: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2013  
ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012  
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002  
ČSN 755409 Vnitřní vodovody 2013  
ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů 2014  
ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006  
ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2012  
ČSN EN 12056(1-5) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001  
ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2014  
ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012  
ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006  
ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006  
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 2020  
ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2005-2012  
ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2017  
ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006  
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2014  
ČSN EN 12 831-1 Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3 2018  
ČSN EN 12 828+A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2014  
ČSN 730331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet: Část 1 (2018)  
TNI 730302 Energetické hodnocení solárních tepelných soustav - Zjednodušený výpočet (2014)  
Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)  
Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)  
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)  
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD  
www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí  
Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)  
Kabele, Karel a kol. Energetické a ekologické systémy 1 (2009) Odkaz na legislativní předpisy musí být vždy dle platného znění a s ohledem na dodatkové změny ČSN a ČSN EN!

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Blanka Chudíková**

Datum zadání: 31.10.2022

Datum odevzdání: 02.05.2023

Garant studijního programu: prof. Ing. Antonín Lokaj, Ph.D.

V IS EDISON zadáno: 11.11.2022 12:20:14

Prohlášení studenta:

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....

.....

Podpis studenta



Prohlašuji, že

- jsem byl seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. [1] - autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst.3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne považovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č.111/1998 Sb. [2], o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších prepisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

.....

Podpis studenta

**Anotace:**

KOLÁŘ, Radim. Řešení vytápění rodinného domu. Ostrava, 2023. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební. Katedra Prostředí staveb a TZB.

Tématem bakalářské práce je návrh zdroje vytápění a ohřevu teplé vody do dvoupodlažního rodinného domu v Mukařově, který je určen k trvalému bydlení čtyřčlenné rodiny. První část práce se zabývá vytvořením projektové dokumentace pro provedení stavby – konkrétně jde o technickou zprávu a výkresovou část.

Druhá část bakalářské práce se zaměřuje na návrh podlahového vytápění do celého domu, které bude mít jako hlavní zdroj tepla tepelné čerpadlo a jako dodatečný zdroj budou využity fotovoltaické panely. V této části práce je také vytvořena technická zpráva pro vytápění a výkresová část vytápění. V přílohách jsou detailní výpočty tepelných ztrát domu, průkazu energetické náročnosti budovy, podlahového vytápění a také technické listy jednotlivých navržených zařízení.

**Klíčová slova:**

Rodinný dům, podlahové vytápění, tepelné čerpadlo, fotovoltaika

**Annotation:**

KOLÁŘ, Radim. Heating Solution in the Family House. Ostrava, 2023. Bachelor thesis. Vysoká škola báňská – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Environment and Building Services.

Main theme of the bachelor's thesis is the design of a heating source and hot water heating for a two-floor family house in Mukařov, which is intended for permanent residence of a family of four people. The first part of the bachelor's thesis deals with the creation of project documentation for the execution of the construction - specifically, it is a technical report and a drawing part.

The second part of the bachelor's thesis focuses on the design of floor heating for the entire house, which will have a heat pump as the main source of heat and photovoltaic panels will be used as an additional source. In this part of the work, a technical report for heating and a drawing part of heating are also created. The appendices contain detailed calculations of the heat losses of the house, the certificate of the building's energy efficiency, underfloor heating, as well as the technical sheets of the individual designed devices.

**Key words:**

Family house, underfloor heating, heat pump, photovoltaics

## Seznam použitého značení

%	Procenta
°C	Stupeň Celsia
B.p.V	Balt po vyrovnání
c	Měrná tepelná kapacita vody
COP	Topný faktor tepelného čerpadla
ČSN	Česká technická norma
ČSN EN	Česká harmonizovaná technická norma
ČSN EN ISO	Česká harmonizovaná technická norma – mezinárodní
DN	Jmenovitá světlost potrubí
EPS	Expandovaný polystyren
FVE	Fotovoltaická elektrárna
h	Výška schodišťového stupně
H	Dopravní výška
KV	Konstrukční výška
k.ú.	Katastrální území
l	Délka schodišťového ramene
$M_t$	Hmotnostní průtok
m.n.m.	Metrů nad mořem
m	Metr
mm	Milimetr
m <sup>2</sup>	Metr čtvereční – plocha
m <sup>3</sup>	Metr krychlový – objem
n	Navržený počet schodišťových stupňů
NN	Nízké napětí
NP	Nadzemní podlaží
p. č.	Parcelní číslo
Q <sub>c</sub>	Tepelná ztráta objektu
Q <sub>r</sub>	Roční potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody
RD	Rodinný dům
Š	Šířka schodišťového prostoru
t	Čas

tl.	Tloušťka
TČ	Tepelné čerpadlo
TV	Teplá voda
Vd	Celkový objem vodní páry
Ve	Expanzní objem
Vo	Potřeba teplé vody pro mytí osob v dané periodě
Vu	Potřeba teplé vody pro úklid a mytí v dané periodě
XPS	Extrudovaný polystyren
ŽB	Železobeton
$\Delta Q_{MAX}$	Nejvyšší možný rozdíl tepla mezi Q1 a Q2

## Obsah

ÚVOD .....	13
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA .....	14
A.1 Identifikační údaje .....	14
A.1.1 Údaje o stavbě.....	14
A.1.2 Údaje o stavebníkovi .....	14
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	14
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	14
A.3 Seznam vstupních podkladů .....	15
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	16
B.1 Popis území stavby .....	16
B.1.1 Charakteristika území a stavebního pozemku.....	16
B.1.2 Údaje o souladu s územním rozhodnutím.....	16
B.1.3 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací .....	16
B.1.4 Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území .....	16
B.1.5 Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů .....	16
B.1.6 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.....	17
B.1.7 Ochrana území podle jiných právních předpisů.....	17
B.1.8 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému apod. ....	17
B.1.9 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území.....	17
B.1.10 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.....	18
B.1.11 Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa .....	18
B.1.12 Územně technické podmínky.....	18

B.1.13	Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice	19
B.1.14	Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí	19
B.1.15	Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo	19
B.2	Celkový popis stavby	19
B.2.1	Nová stavba nebo změna dokončené stavby	19
B.2.2	Účel a užívání stavby	19
B.2.3	Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby	19
B.2.4	Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů	20
B.2.5	Ochrana stavby podle jiných právních předpisů	20
B.2.6	Navrhované parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.	20
B.2.7	Základní bilance stavby - potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.	20
B.2.8	Základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy	21
B.2.9	Orientační náklady stavby	21
C.	SITUAČNÍ VÝKRESY	22
C.1	Situační výkres širších vztahů	22
C.2	Katastrální situační výkres	22
C.3	Koordinační situační výkres	22
D.	DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	23

D.1	Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu.....	23
D.1.1	Architektonicko-stavební řešení .....	23
D.1.2	Stavebně konstrukční řešení .....	24
D.1.3	Požárně bezpečnostní řešení .....	29
D.1.4	Technika prostředí staveb .....	29
D.1.5	Základní ekonomické vyhodnocení zdrojů tepla .....	35
E.	ZÁVĚR.....	37
F.	Seznam použitých zdrojů a literatury .....	38
G.	Seznam příloh.....	43



## ÚVOD

Předmětem této bakalářské práce je vypracování projektové dokumentace pro provedení stavby rodinného domu, společně s návrhem zdroje tepla pro vytápění stavby v kombinaci s dalším zdrojem tepla, který bude využívat obnovitelný zdroj energie. Jedná se o dvoupodlažní novostavbu rodinného domu bez podsklepení.

První část se zaměřuje na řešení stavební části dle zákona č.183/2006 Sb. [3] se změnou zákonem č.225/2017 Sb. [4] v platném znění a dále dle vyhlášky č.499/2006 Sb. [5] v platném znění. Textová část obsahuje průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu a výpočet schodiště. Výkresová část zahrnuje situační výkres, půdorys základů, půdorysy 1NP a 2NP, půdorysy stropu, půdorys střechy, svislý řez vedený schodištěm a pohledy.

Druhá část práce se zaměřuje na technické řešení vytápění rodinného domu. Textová část obsahuje výpočet tepelně technických vlastností konstrukcí, výpočet tepelných ztrát budovy, kritický detail stěny, energetický štítek obálky budovy, stanovení potřeby energie pro vytápění a přípravu teplé vody, stanovení objemu zásobníku TV, návrh hlavního zdroje vytápění a ohřevu teplé vody, návrh dodatečného zdroje tepla s využitím obnovitelného zdroje energie, návrh podlahového vytápění, návrh oběhového čerpadla, návrh expanzní nádoby, energetickou bilanci potřeby tepla a základní ekonomické vyhodnocení. Výkresová část obsahuje půdorysy 1NP a 2NP s návrhem podlahového vytápění, rozvinutý řez vytápění a schéma zapojení hlavního zdroje tepla spolu s dodatečným zdrojem tepla.

## A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### A.1 Identifikační údaje

#### A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	Novostavba rodinného domu v Mukařově
Místo stavby:	Mukařov
Okres:	Praha-východ
Katastrální území:	Srbín
Ulice:	Chrповá
Parcelní číslo:	373/3

#### A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Jméno a příjmení:	Veronika Kolářová
Adresa:	Bratislavská 1487/7, Praha, 102 00
Kontaktní údaje:	+420 601 919 191

#### A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Jméno a příjmení:	Radim Kolář
Adresa:	Bratislavská 1487/7, Praha, 102 00
Kontaktní údaje:	+420 605 939 443

### A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

- SO01 – Rodinný dům
- SO02 – Přípojky
- SO03 – Zpevněné plochy
- SO04 – Oplocení

### **A.3 Seznam vstupních podkladů**

Stavební povolení, které bylo vydáno Stavebním úřadem v Říčanech dne 9.8.2022

Geodetické zaměření

Radonový průzkum

Hydrogeologický průzkum

Katastrální mapa

Požadavky investora

## **B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **B.1 Popis území stavby**

#### **B.1.1 Charakteristika území a stavebního pozemku**

Pozemek č. 374/3 se nachází v obci Mukařov v k.ú. Srbín [752967] ve stabilizované lokalitě určené územním plánem k zástavbě pro bydlení v rodinných domech – městské a příměstské. Jedná se o parcelu, která ze severní strany sousedí s nezastavěným pozemkem 374/2 a místní komunikací 374/15. Z východní strany sousedí se zastavěným pozemkem č. st. 982 a pozemkem č. 374/6. Z jižní strany sousedí se zastavěným pozemkem č. st. 652 a pozemkem č. 372/3. Ze západní strany sousedí s ornou půdou č. 681/1 z katastrálního území Tehovec [765317].

#### **B.1.2 Údaje o souladu s územním rozhodnutím**

Stavba je v souladu s územním rozhodnutím, které vydal stavební úřad v Říčanech.

#### **B.1.3 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací**

Pozemek je v aktuálně platném územním plánu Mukařova veden jako plocha „BI: Bydlení v rodinných domech - městské a příměstské“ a je určen pro individuální výstavbu.

#### **B.1.4 Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území**

V průběhu zpracování PD nebyla známa (ani vydána) žádná rozhodnutí o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území.

#### **B.1.5 Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Pro navrhovanou výstavbu rodinného domu nebyly vydány žádné speciální podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

### **B.1.6 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.**

#### **Radonový průzkum v lokalitě zjistil:**

- zájmový pozemek vykazuje nízký radonový index pozemku, proto nejsou potřeba žádná další opatření

#### **Geotechnický a hydrologický průzkum zjistil následující:**

- Minimální hloubka založení je 1,0 m pod upraveným terénem. (pro základové pásy)
- Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 2,4 m pod současným terénem zjištěna
- Zeminy těžené pro základy a při terénních úpravách jsou do hloubky cca 2,5 m dobře těžitelné (třída těžitelnosti I. Podle ČSN 73 6133, Příloha D)

### **B.1.7 Ochrana území podle jiných právních předpisů**

Řešené území není chráněno dle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.).

### **B.1.8 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému apod.**

Řešená parcela se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

### **B.1.9 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území**

Jedná se o novostavbu navrženou v klasické technologii. Negativní dopad na životní prostředí bude úměrný rozsahu stavby a bude v limitech bezpečnostních předpisů. Stavba neovlivňuje negativně okolní stavby ani pozemky, není nutná ochrana okolí. Nová stavba nebude mít vliv na odtokové poměry v území. Dešťová voda bude odváděna do akumulací nádrže, případně do vsaku ve chvíli přeplnění. V době od 22:00 do 6:00 bude dodržován noční klid. V případě znečištění příjezdové komunikace bude zajištěno investorem její vyčištění.

### **B.1.10 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin nejsou.

### **B.1.11 Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa**

Odbor životního prostředí Říčany vydal kladné stanovisku k trvalému vyjmutí půdy ze ZPF.

#### Vyjímané plochy:

- Plocha zastavěná objektem 120 m<sup>2</sup>
- Zpevněné plochy 162 m<sup>2</sup>

### **B.1.12 Územně technické podmínky**

Napojení objektu a pozemku na stávající dopravní i technickou infrastrukturu je zajištěno z parcely č. 374/15 – místní komunikace ve vlastnictví obce Srbín. Na hranici pozemku se nacházejí inženýrské sítě splaškové kanalizace, veřejného vodovodu a elektrické energie NN na které je možné se napojit.

#### **Přípojka elektrické energie NN**

Na hranici pozemku bude investorem vybudovaný elektroměrový rozvaděč NN, který bude následně zapojený společností ČEZ Distribuce. Z rozvaděče povede kabel CYKY J 4x10 o celkové délce 20,4 m.

#### **Splašková kanalizace**

Na pozemku investora bude vybudována revizní šachta pro splaškovou kanalizaci s navrženým potrubím PVC-KG, DN 150 o celkové délce 12,2 m.

#### **Vodovod**

Na pozemku investora bude vybudována revizní šachta pro vodovod s navrženým potrubím HDPE 32x1,9 mm o celkové délce 14,9 m.

### **B.1.13 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

Časové vazby jsou závislé před začátkem výstavby na délce stavebního řízení a vydání ohlášení. V průběhu stavby jsou vazby závislé například na klimatu a lidském faktoru.

Podmiňující, vyvolané a související investice nejsou v průběhu zpracování projektové dokumentace známy.

### **B.1.14 Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí**

Stavba se bude provádět na pozemku č.374/3, katastrální území Srbín, okres Praha-východ.

### **B.1.15 Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo**

Stavbou nevznikají žádná nová ochranná ani bezpečnostní pásma.

## **B.2 Celkový popis stavby**

### **B.2.1 Nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Jedná se o novou stavbu a vybudování přípojek k inženýrským sítím.

### **B.2.2 Účel a užívání stavby**

Účelem je stavba rodinného domu pro čtyřčlennou rodinu s trvalým bydlením.

### **B.2.3 Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby**

Žádná rozhodnutí o povolení výjimky z technických požadavků na stavby nejsou. Na rodinný dům se bezbariérová vyhláška 398/2009 Sb. [6] nevztahuje. Jeho prostory se podle této vyhlášky neposuzují. Legislativně je tak umožněno vlastníkovvi rodinného domu provést rozsah

a způsob bezbariérového řešení individuálně dle své potřeby. Stavebníkem nebyl vznesen požadavek na bezbariérové užívání stavby.

#### **B.2.4 Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

V době zpracování této PD nebyly známy podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

#### **B.2.5 Ochrana stavby podle jiných právních předpisů**

Stavba není chráněna podle jiných právních předpisů, není kulturní památkou apod.

#### **B.2.6 Navrhované parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.**

Zastavěná plocha objektem:	120 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	444 m <sup>3</sup>
Užitná plocha:	190,5 m <sup>2</sup>
Počet funkčních jednotek:	1
Počet uživatelů:	4

#### **B.2.7 Základní bilance stavby - potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.**

Tepelné ztráty budovy byly počítány v programu DEKSOFT – modul TZB. Souhrn tepelných ztrát vytápěných místností je 5,3 kW viz. Příloha č. 3.

Energetický štítek obálky budovy byl počítán v programu DEKSOFT – modul ENERGETIKA. Na základě klasifikační třídy primární energie z neobnovitelných zdrojů vychází posuzovaná budova v kategorii – „A: Mimořádně úsporná“ viz. Příloha č. 4.



Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody je 66,3 GJ/rok (18,4 MWh/rok) viz příloha č. 6.

Denní potřeba teplé vody pro 4 člennou rodinu je 472,46 litrů a na základě toho společně s rozložením denní spotřeby je minimální velikost zásobníku stanovena na 169 litrů viz příloha č. 7.

Dešťové vody ze střechy rodinného domu budou svedeny navrženými trubkami PVC-KG, DN 125 do jímky na dešťovou vodu s bezpečnostním přepadem do vsaku (vsakovací boxy) na vlastním pozemku.

Standardní odpady z domácnosti budou odváženy běžným způsobem na základě smlouvy se společností, která likviduje komunální odpad v obci Mukařov. Nebude zde produkován škodlivý či jinak nebezpečný odpad.

#### **B.2.8 Základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy**

Orientačně se začátek stavby plánuje na léto 2023. Doba výstavby stavby cca 18 měsíců. Stavba nebude členěna do etap. Vzhledem k malému rozsahu bude provedená v jedné etapě.

#### **B.2.9 Orientační náklady stavby**

Orientační náklady na stavbu rodinného domu jsou odhadnuty na 8 000 000 Kč. Orientační náklady na vybudování přípojek jsou odhadnuty na 400 000 Kč.

## **C. SITUAČNÍ VÝKRESY**

### **C.1 Situační výkres širších vztahů**

V rámci zadání bakalářské práce není situační výkres širších vztahů řešen.

### **C.2 Katastrální situační výkres**

V rámci zadání bakalářské práce není katastrální situační výkres řešen.

### **C.3 Koordinační situační výkres**

Koordinační situační výkres je součástí projektové dokumentace – výkres C.3.1 v měřítku 1:200.

## D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

### D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

#### D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

##### a) Technická zpráva

Novostavba je navržena dle požadavků investora. Jedná se o dvoupodlažní rodinný dům, který není podsklepený a disponuje venkovní terasou. Je určen pro trvalé bydlení čtyřčlenné rodiny. Nachází se na pozemku lichoběžníkového tvaru o rozměrech 19,9 x 47,1 x 50,4 x 31,3 m, který je mírně svažité směrem na severní stranu. Příjezd k pozemku a veškeré inženýrské sítě jsou umístěny v přílehlé komunikaci, která patří obci Mukařov a je ze severní strany pozemku. Rozměry budovy jsou 12 x 10 metrů a má plochou střechu s atikou se sklonem 2 % svahovanou směrem na východní stranu. Zastavěná plocha činí 120 m<sup>2</sup>, užitná plocha činí 190,5 m<sup>2</sup> a obestavěný prostor činí 444 m<sup>3</sup>. V zadní části domu je nezastřešená terasa 3x10m. V přední části domu je vydlážděný vjezd společně s místem pro nekryté parkování dvou automobilů. Oplocení pozemku bude provedeno z pozinkovaných sloupků výšky 2 m v zelené barvě a na nich bude přichyceno plastové pletivo výšky 1,5 m spolu s betonovými podhrabovými deskami. Vjezd na pozemek bude zajišťovat hliníková posuvná brána s průjezdnou šířkou 4,2 metry a vchodová branka o průchozí šířce 1,1 metrů. Na pravé straně od branky bude kolmo umístěn elektroměrový rozvaděč.

Hlavní vstup do domu je ze severní strany z vydlážděného vjezdu na pozemek do místnosti č.106 – Zádveří. Ze zádveří se dá vejít dále do místnosti 1.01 – Šatna nebo pokračovat dále do domu do místnosti 1.05 – Chodba. Z chodby se můžeme dostat do místnosti 1.02 – Technická místnost, do místnosti 1.03 – Koupelna, do místnosti 1.04 – Obývací pokoj+KK nebo pokračovat schodištěm do 2NP. Z obývacího pokoje se poté dá dostat na nezastřešenou terasu.

Ve druhém podlaží nejprve vstoupíme do místnosti 2.07 – Chodba. Z té můžeme pokračovat do místnosti 2.01 – Dětský pokoj 1, do místnosti 2.02 – Dětský pokoj 2, do místnosti 2.03 – Koupelna, do místnosti 2.04 – Ložnice, do místnost 2.05 – WC nebo do místnosti 2.06 – Herna.

Pro tento rodinný dům bylo zvoleno založení na základových pásech v hloubce 1,3 metrů z prostého betonu třídy C20/25. Obvodové základové pásy budou mít šířku 600 mm a základové pásy pro vnitřní nosné stěny budou mít šířku 400 mm. Na základových pásech o výšce 400 mm budou ležet 2 řady ztraceného bednění. Mezi základovými pásy bude ztuhlé kamenivo o tloušťce 100 mm a nahoru se vloží KARI síť s oky 150/150/6. Následně se vylije podkladní beton C20/25 o tloušťce 150 mm. Nosné obvodové zdi budou z broušených cihel Porotherm, které jsou plněny minerální vatou. Stropní konstrukce pro 1NP i 2NP bude řešena systémem s nosníky a vložkami MIAKO [7]. Okenní výplně s izolačním trojsklem jsou řešeny firmou SULKO [8].

## b) Výkresová část

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
C.3.1	Situační výkres	1:200
D.1.1.1	Půdorys základů	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1.3	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.1.4	Půdorys stropu nad 1.NP	1:50
D.1.1.5	Půdorys stropu nad 2.NP	1:50
D.1.1.6	Svislý řez A-A'	1:50
D.1.1.7	Pohled na střechu	1:50
D.1.1.8	Pohledy	1:100

## D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

### a) Technická zpráva

#### Zemní práce

Nejprve bude potřeba v místě stavby budoucího objektu provést skrývku ornice do hloubky 0,3 metry a uložit ji do zadní části pozemku na pozdější využití. Před zahájením výkopových prací provede autorizovaný geodet vytyčení všech podstatných bodů pro stavbu a zhotoví lavičky vzdálené 1,5 m od budoucího výkopu. Označí také zřetelně výškový bod od kterého se budou určovat všechny příslušné výšky. Následně se začnou hloubit rýhy základových pásů do hloubky -1,3 m. Šířka základových pásů obvodových stěn bude 600 mm

a šířka základových pásů vnitřních nosných stěn bude 400 mm. Před samotnou betonáží základu je potřeba pásy ručně začistit až na základovou spáru a následně uložit zemnění pro budoucí napojení na hromosvod. Dle hydrogeologického posudku nebyla hladina podzemní vody do hloubky 2,4 m pod současným terénem zjištěna.

Před zahájením betonování je potřeba vložit chráničky potrubí pro budoucí kanalizaci a vodovod, které je potřeba zabednit.

### **Základy**

Základové pásy se vylíjí prostým betonem třídy C20/25 do výšky 0,4 m. Na základových pásech budou ležet 2 řady ztraceného bednění, které budou vyztuženy svislou i vodorovnou výztuží (betonářská tyč, průměr 6 mm) a zalijí se prostým betonem C20/25. Mezi základovými pásy bude zhutněné kamenivo frakce 16 – 32 mm o tloušťce 100 mm a nahoru se vloží KARI síť s oky 150/150/6. Pod KARI sítě budou vloženy distanční lišty o výšce 3 cm. Následně se vylíje podkladní beton C20/25 o tloušťce 150 mm.

Základová deska se po dostatečném vyschnutí očistí od nečistot a případné ostré výstupky se zbrousí. Poté se natře asfaltovou penetrací DEKPRIMER a na tu se nataví asfaltové hydroizolační pásy GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 4 mm. Pásy je potřeba ukládat vedle sebe s překrytím 100 mm. Hydroizolace se také aplikuje na vnější zdi do výšky 250 mm nad rostlý terén dle výkresové dokumentace – výkres č. D.1.6: Svislý řez A-A'.

Pokud by radonový průzkum pozemku zjistil vysoké hodnoty radonu pak by bylo potřeba pod objektem vytvořit odvětrávací drenážní systém, který se umístí pod základovou desku s trubkami průměru 60 – 150 mm, které se obsypou šterkopískem frakce 8-16 mm a následně se zasype kamenivem frakce 16-32 a bude zhutněno. Odvětrání svislým potrubím o průměru 100-150 mm musí být nad střechu budovy a je dobré také doplnit aktivním ventilátorem. Dále je nutné použít protiradonový hydroizolační pás např. GLASTEK AL 40 SPECIAL MINERAL, který je ale nutné kombinovat s druhým asfaltovým pásem s nekovovou vložkou např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL.

### **Svislé konstrukce**

První dvě řady obvodového zdiva jsou navrženy z impregnovaných cihelných broušených bloků s minerální izolací pro sokl Porotherm 38 TS Profi [9] (380 x 249 x 248 mm) a jsou zděny na zakládací maltu Porotherm Profi AM. První řada cihel se zakládá na dokonale vodorovnou souvislou vrstvu malty o tloušťce minimálně 10 mm. Následující řady obvodového

zdiva jsou z cihelných broušených bloků s minerální izolací Porotherm 44 T Profi Dryfix [10] (440 x 249 x 248 mm), zděné na zdící pěnu Porotherm Dryfix. Tyto cihly jsou z interiéru zarovnané stejně jako cihly soklové, z exteriéru jsou předsazeny oproti soklovým cihlám o 60 mm. Soklové cihly budou po nanesení hydroizolace doplněny tepelnou izolací Isover XPS 100 o tloušťce 60 mm.

Vnitřní nosné stěny jsou navrženy z broušeného akustického cihelného bloku Porotherm 25 AKU Z Profi Dryfix [11] (250 x 249 x 330 mm) zděné na zdící pěnu. Nenosné dělicí příčky jsou navrženy z broušeného cihelného bloku Porotherm 11,5 Profi Dryfix [12] (115 x 249 x 497 mm) zděné na zdící pěnu. Příčky je potřeba provázat pomocí plochých nerezových kotví.

### **Překlady**

Překlady budou řešeny pomocí překladů Porotherm pro nosné [13] a nenosné příčky [14]. Výpis jednotlivých překladů je ve výkresové dokumentaci –výkres: D.1.2 – Půdorys 1.NP a výkres: D.1.3 – Půdorys 2.NP.

### **Věnc**

Obvodový věnc pro 1 NP i 2 NP bude mít na exteriérové straně věncovku Porotherm VT 8/25 Profi [15] (80 x 249 x 497 mm), dále tepelnou izolaci Isover EPS 100 o tloušťce 100 mm a výztuž dle statistického výpočtu. Bude zhotoven z prostého betonu C20/25 společně s betonáží stropu.

### **Stropní konstrukce**

Stropní konstrukce je tvořena nosníky a vložkami HELUZ MIAKO [7]. Jednotlivé nosníky jsou od sebe osově vzdáleny 625 mm a jsou uloženy na nosných zdech s minimální délkou uložení 125 mm. Po pokládce nosníků je potřeba vytvořit stropní podpěry a následně je možné pokládat jednotlivé vložky. Dále je nutné po celé ploše rozložit kari síť (100 x 100 x 6) , které budou podloženy distančními lištami o výšce 3 cm. Nakonec se provede betonáž stropu společně s věncem prostým betonem třídy C20/25 o tloušťce 60 mm. Výpis jednotlivých vložek a nosníků je ve výkresové dokumentaci –výkres: D.1.4 – Půdorys stropu nad 1.NP a výkres: D.1.5 – Půdorys stropu nad 2.NP. Pokládku provádíme dle technologického postupu výrobce.

### **Skladby podlah**

Skladby podlah se liší pro 1NP a 2NP. V každém z těchto podlaží dále nalezneme 2 typy podlah. V 1NP máme podlahy s nášlapnou laminátovou vrstvou v těchto místnostech: 1.01-Šatna, 1.04 – Obývací pokoj +KK, 1.05 – Chodba, 1.06 – Zádveří a 1.07 – Pokoj pro hosty. V ostatních pokojích 1.02 – Technická místnost, 1.03 – Koupelna je nášlapná vrstva keramická dlažba. Ve 2NP máme podlahy s nášlapnou laminátovou vrstvou v těchto místnostech: 2.01 – Dětský pokoj 1, 2.02 – Dětský pokoj 2, 2.04 – Ložnice, 2.06 – Herna, 2.07 – Chodba. V ostatních pokojích 2.03 – Koupelna, 2.05 – WC je nášlapná vrstva keramická dlažba. Výpis jednotlivých skladeb podlah je ve výkresové dokumentaci –výkres: D.1.6 – Svislý řez A-A'.

### **Skladba střechy**

Jedná se o plochou střešní konstrukci se spádem 2 % a s atikou ze 3 stran, která bude vyspádovaná směrem dovnitř s 5 % spádem. Odvod vody bude pomocí okapu na jižní straně budovy, který bude sveden dále do jímky s bezpečnostním přepadem. Na stropní konstrukci bude nanášena asfaltová penetrace DEKPRIMER a nataven hydroizolační pás GLASTEK AL 40 MINERAL o tloušťce 4 mm. Jednotlivé hydroizolační pásy se musejí překrývat o 100 mm. Následně budou umístěny spádové EPS 100 klíny tloušťky 0 – 400 mm s 2% spádem směrem od severní strany střechy. Klíny budou uchyceny pomocí systémového kotevního šroubu a systémové teleskopické podložky. Dále bude položena tepelná izolace ISOVER EPS Grey 100 o tloušťce 220 mm. Na izolaci bude položen samolepicí hydroizolační pás GLASTEK 30 STICKER ULTRA tloušťky 3 mm a jako poslední vrstva bude použitý Hydroizolační pás ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR tloušťky 4,5 mm.

### **Výplně otvorů**

Výplně otvorů byly zvoleny od firmy SULKO [8] – konkrétně plastová okna a dveře řady SULKO SYNEGO. Barvu si zvolí investor sám. Okna jsou s izolačním trojsklem, třemi rovinami těsnění a součinitelem prostupu tepla  $U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ , HS Portál  $U_w = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Vstupní dveře bez okenních výplní  $U_d = 0,88 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### **Interiérové dveře**

Interiérové dveře budou značky POLSKONE typ SEMPRE. Barvu si zvolí investor sám. Jde o jednokřídlé dveře bez prosklení s obložkovou zárubní bez prahu. V obývacím pokoji budou zasouvací dveře do kapsy stejné značky.

### **Schodiště**

V domě je navrženo dvouramenné monolitické schodiště z železobetonu. Délka ramena je 2610 mm a šířka 900 mm, má celkem 9 stupňů s výškou stupně 167 mm a šířkou 290 mm. Šířka mezipodesty je 1000 mm a délka je 2000 mm. Celkově má schodiště 18 stupňů a je zhotoveno z betonu třídy C20/25, výztuž bude vypočtena dle statistického výpočtu. Výpočet schodiště dle normy ČSN 73 4130 [16] je uveden v příloze č.1.

### **Klempířské prvky**

Okapní žlaby a oplechování okenních parapetů bude provedeno prvky z pozinkovaného plechu v barvě, kterou si zvolí investor sám.

### **Úprava povrchů**

Na vnitřní povrchy bude nanесena vápenocementová omítka BAUMIT MPI 25 v tloušťce 10 mm a poté interiérový nátěr CEMIX. Barvu si zvolí investor sám. V koupelně a na WC bude keramický obklad vysoký 2,6 metrů dle výběru investora.

Na vnější povrchy bude nanесena thermo omítka BAUMIT THERMO EXTRA o tloušťce 40 mm a následně exteriérový nátěr BAUMIT NANOPORCOLOR.

### **Zpevněné plochy**

Kolem celého domu bude kačírek o šířce 500 mm. V zadní části domu bude vydlážděná terasa bez zastřešení. V přední části domu bude vydlážděný vjezd společně s místem pro nekryté parkování dvou automobilů.

### **Oplocení**

Oplocení pozemku bude provedeno z pozinkovaných sloupků výšky 2 m v zelené barvě a na nich bude přichyceno plastové pletivo výšky 1,5 m spolu s betonovými podhrabovými deskami. Vjezd na pozemek bude zajišťovat hliníková elektrická posuvná brána s průjezdnou šířkou 4,2 metry a vchodová branka o průchozí šířce 1,1 metrů.



**b) Podrobný statický výpočet**

Není součástí bakalářské práce

**c) Výkresová část**

Výkresy byly vytvořeny v programu CADKON+ - studentská verze.

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
C.3.1	Situační výkres	1:200
D.1.1.1	Půdorys základů	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1.3	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.1.4	Půdorys stropu nad 1.NP	1:50
D.1.1.5	Půdorys stropu nad 2.NP	1:50
D.1.1.6	Svislý řez A-A'	1:50
D.1.1.7	Pohled na střechu	1:50
D.1.1.8	Pohledy	1:100

**D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Není součástí této bakalářské práce.

**D.1.4 Technika prostředí staveb**

**a) Technická zpráva**

Tato část projektové dokumentace se zabývá řešením vytápění rodinného domu spolu s ohřevem teplé vody pro dvou podlažní rodinný dům, který bude využívám k trvalému bydlení čtyřčlennou rodinou. Jako hlavní zdroj je tepelné čerpadlo v kombinaci s fotovoltaickými panely. Jako otopná soustava bylo zvoleno podlahové vytápění do celého domu.

## Základní technické údaje

### Údaje o objektu:

Zastavěná plocha:	120 m <sup>2</sup>
Užitná plocha:	190,5 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	444 m <sup>3</sup>
Počet funkčních jednotek:	1
Počet uživatelů:	4
Potřebný tepelný výkon:	5,1 kW

### Klimatické údaje:

Lokalita:	Mukařov (Praha – východ)
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	-12 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	20 °C
Délka otopného období:	254 dní
Energetická kategorie budovy:	A

### Roční potřeba energie

Potřeba energie na vytápění  $Q_{VYT,r} = 37,1$  GJ/rok (10,3 MWh/rok)

Potřeba energie na ohřev teplé vody  $Q_{TUV,r} = 29,2$  GJ/rok (8,1 MWh/rok)

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev TV  $Q_r = 66,3$  GJ/rok (18,4 MWh/rok)

Detailní výpočet roční potřeby energie pro vytápění a ohřev teplé vody je v příloze č. 6.

### Tepelně technické vlastnosti jednotlivých stavebních konstrukcí

Jednotlivé stavební konstrukce byly posouzeny v programu DEKSOFT – modul Tepelná technika 1D. Byl posuzován součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 [17], ČSN EN ISO 6946 [18] a ČSN 73 0540-4 [19], teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN 73 0540-4 [19] a šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 6946 [18]. Jednotlivé stavební konstrukce a výplně mají vyhovující součinitel prostupu tepla dle českých technických norem. Jednotlivé stavební konstrukce mají vyhovující teplotní faktor vnitřního odporu a také vyhovují na šíření páry v konstrukci. Detailní výpočet je v příloze č. 2.

## Tepelné ztráty domu

Tepelné ztráty objektu byly vypočítány v programu DEKSOFT – modul TZB. Návrhové teploty místností byly zvoleny 20 °C pro všechny místnosti kromě koupelen, kde byla návrhová teplota zvolena 24 °C. Návrhová tepelná ztráta prostupem byla vypočítána na 2615,2 W a návrhová tepelná ztráta větráním 2724,9 W. Celkový návrhový tepelný výkon objektu je 5,34 kW dle ČSN EN 12831-1 [20] viz obrázek č.1.

*Souhrn tepelných ztrát vytápěných místností*

místnost	návrhová teplota v místnosti $\theta_{int}$ [°C]	teplota vnitřního vzduchu $\theta_{in}$ [°C]	objem vzduchu v místnosti $V_{int}$ [m <sup>3</sup> ]	podlahová plocha místnosti $A_{pZT}$ [m <sup>2</sup> ]	návrhová tepelná ztráta prostupem $\dot{\Phi}_T$ [W]	návrhová tepelná ztráta větráním $\dot{\Phi}_V$ [W]	zátopový tepelný výkon $\dot{\Phi}_{ZT}$ [W]	návrhový tepelný výkon $\dot{\Phi}_{ZT}$ [W]
1.01 - Šatna	20	-	17,6	6,77	106,7	95,7	0,0	202,5
1.02 - Technická místnost	20	-	16,6	6,38	-8,9	90,2	0,0	81,3
1.03 - Koupelna	24	-	26,4	10,15	311,1	161,5	0,0	472,6
1.04 - Obývací pokoj + KK	20	-	89,5	34,25	527,3	486,9	0,0	1 014,2
1.05 - Chodba	20	-	44,9	17,25	-18,7	244,0	0,0	225,3
1.06 - Zádveří	20	-	10,4	4,01	88,5	56,7	0,0	145,2
1.07 - Pokoj pro hosty	20	-	42,6	16,37	188,9	231,5	0,0	420,4
2.01 - Dětský pokoj 1	20	-	41,6	15,99	283,0	226,2	0,0	509,2
2.02 - Dětský pokoj 2	20	-	39,7	15,26	239,1	216,1	0,0	455,1
2.03 - Koupelna	24	-	26,4	10,15	279,6	161,6	0,0	441,2
2.04 - Ložnice	20	-	39,1	15,04	203,0	212,7	0,0	415,7
2.05 - WC	20	-	7,8	3,51	49,8	42,5	0,0	92,3
2.06 - Herna	20	-	42,6	16,37	278,7	231,5	0,0	510,2
2.07 - Chodba	20	-	49,2	18,93	87,1	267,6	0,0	354,7
<b>Celkem za zadané místnosti</b>	-	-	<b>494,3</b>	<b>190,43</b>	<b>2 615,2</b>	<b>2 724,9</b>	<b>0,0</b>	<b>5 340,1</b>

*Obrázek 1: Souhrn tepelných ztrát místností*

## Energetický štítek náročnosti budovy

Energetický štítek náročnosti budovy byl vypočítán v programu DEKSOFT – modul Energetika. Objekt spadá dle klasifikační třídy primární energie z neobnovitelných zdrojů do kategorie A – Mimořádné úsporná. Požadavky pro výstavbu nové budovy od 1.1.2022 jsou splněny. Výpočet byl proveden dle ČSN EN ISO 52 016 [21] a vyhlášky ENB 264/2020 Sb. [22]. Detailní výpočet je v příloze č. 4.

## Posouzení kritického detailu konstrukce – roh stěny

Posouzení kritického detailu konstrukce bylo provedeno v programu DEKSOFT – modul Tepelná technika 2D. Jedná se o vybraný detail jihozápadního rohu stěny rodinného domu. Dle výpočtu je splněn požadavek na teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN 73 0540-2 [17] a také na hodnotu lineárního činitele dle ČSN 73 0540-2 [17]. Detailní výpočet je v příloze č. 5.

## Hlavní zdroj tepla

Jako hlavní zdroj pro vytápění a ohřev teplé vody bylo zvoleno tepelné čerpadlo typu vzduch/voda s invertorem od výrobce REGULUS. Jedná se o tepelné čerpadlo EcoAir 614M, které je vhodné pro kombinaci s třífázovou fotovoltaickou elektrárnou. Jmenovitý výkon pro teploty A+7/W35 při minimálních a maximálních otáčkách činí 2,55-8,69 kW. Sezónní topný faktor čerpadla SCOP je 4,9. Čerpadlo bude umístěno na severní straně domu aby nedocházelo ke zbytečnému přehřívání.

V technické místnosti bude umístěna vnitřní jednotka pro tepelná čerpadla s invertorem EcoZenith i360. Tato tepelná centrála se bude starat o ohřev teplé vody pro otopná tělesa i pro teplou vodu. Obsahuje regulátor tepelného čerpadla i vytápění domu, nádrž pro průtokovou přípravu teplé vody o objemu 2 litry, elektrický doplňkový zdroj o výkonu 0,5-11,9 kW, oběhová čerpadla, expanzní nádobu o velikosti 18 litrů a akumulaci nádrž o objemu 225 litrů. Vzhledem ke své malé velikosti zabere pouze cca 0,5 m<sup>2</sup>.

Technický list tepelného čerpadla a tepelné centrály je v příloze č. 12. Posouzení oběhového čerpadla je v příloze č. 10. Posouzení velikosti expanzní nádoby je v příloze č. 11. Výpočet minimálního objemu zásobníku na teplou vodu je v příloze č. 7.

## Další zdroj tepla využívající obnovitelné zdroje energie

Jako dodatečný zdroj využívající obnovitelný zdroj energie byly zvoleny fotovoltaické panely ENBRA FV 405 – FULL BLACK. Systém obsahuje fotovoltaické monokrystalické panely a hybridní tří fázový střídač ENBRA 10 kW, který převádí stejnosměrný proud na střídavý. Maximální výkon panelů je 405 Wp. Jako volitelné řešení je možné do budoucna pořídit regulátor baterií BMS spolu s bateriovým systémem a takto uchovávat větší množství energie. Panely se montují na střechu a uchycují se do robustního rámu z eloxovaného hliníku. Tepelné čerpadlo respektive tepelná centrála EcoZenith i360 umožňuje napojení třífázové fotovoltaické elektrárny. Technické listy fotovoltaické elektrárny a střídače jsou v příloze č. 14

## Oběhové čerpadlo

Tepelná centrála EcoZenith i360 již obsahuje oběhové čerpadlo UPMXL GEO 25-125. Toto čerpadlo bylo posouzeno na základě tlakové ztráty a hmotnostního průtoku a je dostatečně výkonné, takže není potřeba dodávat další oběhová čerpadla. Detailní výpočet je v příloze č. 10.

### **Expanzní nádoba**

Tepelná centrála EcoZenith i360 již obsahuje expanzní nádobu o velikosti 18 litrů. Požadovaná velikost expanzní nádoby byla vypočítána dle formuláře na webu <https://vytapani.tzb-info.cz/> [23] a minimální velikost je 7,1 litrů což integrovaná nádoba splňuje. Detailní výpočet je v příloze č. 11.

### **Pojistný ventil**

Tepelná centrála EcoZenith i360 již obsahuje pojistný ventil, který je nastavený na 2,5 bar. Na webu <https://vytapani.tzb-info.cz/> [24] byl proveden posudek dle formuláře. Detailní výpočet je v příloze č.12.

### **Regulace**

Možnosti regulace jsou s tepelnou centrálou EcoZenith i360 dvě. První možností je použití ve pokojového čidla, kdy vestavěná ekvitermní regulace reguluje systém dle venkovní teploty a případně i dle předpovědi počasí pokud je systém napojeny na internet. Nastavení velikosti křivky respektive na jakou teplotu bude systém ohřívat otopnou vodu je možné v menu tepelné centrály. Druhou možností je nainstalovat do jednoho či více pokojů pokojové čidlo.

### **Otopná soustava**

V objektu byl vybráno pro vytápění podlahové topení pro 1NP i 2NP. Podlahové vytápění bylo vybráno od firmy REHAU. Teplotní spád této nízkoteplotní otopné soustavy je 40/33,1 °C. Konkrétně pokládací deska RAUTHERM SPEED 30-2, která má kombinovanou kročejovou a tepelnou izolaci a na vrchní straně je natištěný instalační rastr pro snadnou pokládku. Trubky RAUTHERM SPEED K Klett 16x1,5, která na sobě mají háčky suchého zipu pro usnadnění pokládky. Ve všech místnostech je dilatační spára a vzdálenost krajní trubky od stěny je 50 mm.

### **Dimenzování otopné soustavy**

Otopná soustava byla dimenzována v programu TechCON X – studentská verze. Detailní výpočet je v příloze č.9.

### **Izolace potrubí**

Vnitřní potrubí bude bez izolace.

## **Rozdělovače**

V soustavě jsou navrženy dva rozdělovače podlahového vytápění pro 1NP a pro 2NP. Jedná se o nerezový rozdělovač topných okruhů HKV Easyflow firmy REHAU pro 1NP i 2NP s 5 okruhy. Velikost skříňky rozdělovače je UP 750 mm.

## **Napouštění, vypouštění a odvzdušnění otopné soustavy**

Soustava bude napuštěna vodou k tomu určenou a poté odvzdušněna. Vypouštěcí ventily, které je také možno využít jako dopouštěcí ventily budou umístěny v obou rozdělovačích a u tepelného čerpadla v nejnižším bodě soustavy. Odvzdušňovací ventily budou umístěny v 2NP v obou rozdělovačích a u tepelného čerpadla v nejvyšším bodě soustavy.

## **Podmínky uvedení do provozu**

Před uvedením do provozu je potřeba dle ČSN 06 0310 [25] a ČSN EN 14336 [26] provést zkoušku těsnosti, tlakovou zkoušku, propláchnutí tepelné soustavy a provozní zkoušku.

### ***1. Propláchnutí soustavy***

Předtím než bude soustava vyzkoušena či uvedena do provozu je potřeba provést propláchnutí soustavy. Toto čištění se provádí při provozu oběhových čerpadel až do doby než je vypouštěná voda ze soustavy úplně čistá. Také je nutné provádět pravidelné odkalování. Na všech místech je potřeba sundat veškerá zařízení, která by se mohla zanést nečistotami a poškodit. O vyčištění a propláchnutí soustavy bude vystaven protokol.

### ***2. Zkouška těsnosti***

Zkoušku těsnosti je potřeba provádět samostatně a není ji možné kombinovat s jinými zkouškami. Provádí se před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Při zkoušce je soustava naplněna vodou a odvzdušněna a provede se vizuální kontrola netěsností. Takto musí zůstat po dobu nejméně 6 hodin a poté se provede opět vizuální kontrola netěsností společně s kontrolou poklesu přetlaku v soustavě.

### ***3. Tlaková zkouška***

Při provádění tlakové zkoušky se soustava na minimálně 2 hodiny vystaví přetlaku, který bude o minimálně 30 % větší, než je provozní přetlak. Po tlakové zkoušce bude vystaven protokol.

#### 4. Provozní zkouška

Provozní zkoušku je možné udělat až po vykonané zkoušce těsnosti. Nejprve se udělá dilatační zkouška, při které se teplotnosná látka zahřeje na nejvyšší dovolenou teplotu a poté se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Tento postup se opakuje dvakrát a je možné ho provést kdykoli. Po zkoušce se provede vizuální kontrola netěsností a pokud je vše v pořádku tak se vystaví protokol. Následuje topná zkouška, při které se kontrolují, nastavují a seřizují regulační a měřicí zařízení, armatury, otopná tělesa, zabezpečovací zařízení a podobně. U soustav do 100 kW je možné zkoušku provádět i mimo otopné období a minimální délka zkoušky je 24 hodin. Po úspěšné topné zkoušce bude vystaven protokol.

#### b) Výkresová část

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
D.1.4.1	Půdorys 1.NP - vytápění	1:50
D.1.4.2	Půdorys 2.NP - vytápění	1:50
D.1.4.3	Rozvinutý řez - vytápění	1:50
D.1.4.4	Schéma zapojení TČ	1:50

#### D.1.5 Základní ekonomické vyhodnocení zdrojů tepla

Jako posuzovaný zdroj tepla je zvoleno tepelné čerpadlo vzduch-voda REGULUS EcoAir 614M a stejné tepelné čerpadlo vzduch-voda REGULUS EcoAir 614M doplněné monokrystalickými fotovoltaickými panely ENBRA FV 405.

V přiložené tabulce vidíme, že bylo zvoleno 20 ks fotovoltaických panelů (rozměr 1722 x 1134 mm), které zaberou 39m<sup>2</sup> místa na ploché střeše situované směrem na jih. Maximální výkon 1 panelu je 405 Wp a celkový výkon 20 panelů je 8,1 kWp. Celková roční výroba elektrické energie spočítaná pomocí průměrné měsíční výroba FVE na 1 kWp instalovaného výkonu je dle [27] 1026 kWh. Celková elektrická energie vyrobená FVE je 8310,6 kWp/rok (8,1 kWp \* 1026 kWh = 8310,6 kWp/).

Z porovnání vychází, že návratnost tepelného čerpadla je 2 roky a 6 měsíců a návratnost tepelného čerpadla v kombinaci s fotovoltaikou je 4 roky a 6 měsíců. Je také potřeba si uvědomit, že počet slunečných dní může velice ovlivnit konečnou výši vyrobené elektrické energie. A dále je potřeba brát v potaz to, že sluneční energie není konstantní, ale mění se

Bakalářská práce  
Řešení vytápění rodinného domu

v závislosti na ročním období. To znamená, že mimo otopnou sezónu budeme mít energie přebytek a v otopné sezóně bude energie pro vytápění a ohřev vody nedostatek.

Pokud bychom chtěli zachytit a upotřebit veškerou sluneční energii v letních měsících tak by bylo potřeba k fotovoltaické elektrárně dokoupit bateriový systém, který je schopen uchovat množství energie na dobu kdy ji budeme potřebovat. Nicméně pořízení bateriového systému by stálo další finanční prostředky.

Pokud by investor pořídil baterie na uskladnění elektrické energie, případně by si pořídil elektrický vůz, tak by byl schopen většinu přebytků elektrické energie využít a tím pádem by z porovnání vycházelo lépe zvolit variantu č.2 – tepelné čerpadlo v kombinaci s fotovoltaikou.

	1	2
Výrobce	REGULUS	REGULUS + ENBRA
Model	EcoAir 614M	EcoAir 614M + FV 405
Typ zdroje	vzduch-voda	TC vzduch-voda + FVE (20 ks - 39 m2)
COP (topný faktor)	COP 0/35=4,93	COP 0/35=4,93
cena za 1 kWh (přibližně)	6 Kč	6 Kč
Vyrobena topná kWh	$6/4,93=1,22$ Kč (COP/cena za 1 kWh)	$6/4,93=1,22$ Kč (COP/cena za 1 kWh)
Potřeba tepla vytápění (kWh/rok)	10300	10300
Potřeba tepla na TV (kWh/rok)	8100	8100
Energie vyrobená FVE (kWh/rok)	0	8310,6
Celková potřeba energie	18400	10089,4
Cena za 1 rok provozu (s TČ+FVE)	$18400*1,22=22488$ Kč	$10089,4*1,22=12309$ Kč
Cena za rok provozu (bez TČ+FVE)	$18400*6=110400$ Kč	$18400*6=110400$ Kč
Požizovací náklady (DPH 15%)	216 469 Kč	429 417 Kč
Servisní náklady (za 1 rok)	2 500 Kč	10 000 Kč
Celkem náklady za 1 rok (s TČ)	218 969 Kč	439 417 Kč
Úspora s TČ za 1 rok	$110400-22488=87912$ Kč	$110400-12309=98091$ Kč
Návratnost (měsíce)	29,9	53,8
Návratnost (roky)	2 roky, 6 měsíců	4 roky, 6 měsíců

Obrázek 2: Porovnání zdrojů tepla



## E. ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce bylo navržení novostavby dvoupatrového rodinného domu společně a návrh vytápění stavby pomocí tepelného čerpadla v kombinaci s dalším zdrojem tepla využívajícího obnovitelné zdroje energie.

Jedná se o objekt, který je určen pro trvalé bydlení čtyřčlenné rodiny a nachází se v katastrálním území Srbín, okres Praha-východ na pozemku 374/3. Dům je obdélníkového tvaru o rozměrech 12 x 10 metrů a má plochou střechu s atikou. Hlavní vstup do domu je ze severní strany a z východní strany je jako dominanta domu HS portál, který se nachází v obývacím pokoji propojeném s kuchyňským koutem. Veškeré technologie jsou situovány v technické místnosti v 1NP. Jako hlavní stavební materiál byly zvoleny broušené cihelné bloky s minerální izolací Porothersm 44 T Profi zděné na zdíci pěnu Porothersm Dryfix. Návrh domu byl proveden v programu CADKON+. Celková tepelná ztráta domu vypočítaná dle programu DEKSOFT – modul TZB činní 5,3 kW.

Pro vytápění a ohřev teplé vody je zvoleno tepelné čerpadlo vzduch-voda značky REGULUS, model EcoAir 614M se jmenovitým výkonem 2,55-8,69 kW při minimálních a maximálních otáčkách pro teploty A+7/W35. Tepelná centrála EcoZenith i360 má zásobníkem vody na 225 litrů a přídatný elektrický doplňkový zdroj o výkonu 0,5-11,9 kW. Tepelné čerpadlo je již připraveno na provoz společně s třífázovou fotovoltaickou elektrárnou. Tepelná centrála má v sobě kromě integrovaného zásobníku vody také pojistný ventil, expanzní nádobu, oběhové čerpadlo a zónový ventil, který umožňuje přepínání mezi přípravou teplé vody a vody pro otopný systém. Vzhledem k tomu, že již má všechny technologie obsaženy v sobě tak se minimalizují požadavky na místo v technické místnosti a zabírá cca 0,5 m<sup>2</sup> místa. Fotovoltaické panely jsou od značky ENBRA, model FV 405 – Full Black a celkem bude umístěno na střechu 20 panelů. Objekt se bude vytápět pomocí podlahového vytápění s rozdělovači v 1NP, kde bude 5 topných okruhů a 2NP, kde bude také 5 topných okruhů. Návrh a dimenzování podlahového vytápění byl proveden v programu TECHCON X – studentská verze.

V přílohách BP je detailní výpočet schodiště, prostupu tepla konstrukcí, tepelných ztrát domu, energetický štítek obálky budovy, výpočet potřeby teplé vody pro vytápění a ohřev teplé vody, výpočet podlahového vytápění a technické listy jednotlivých navržených zařízení.

## F. Seznam použitých zdrojů a literatury

- [1] *Zákon č. 121/2000 Sb.: Zákon o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon)*. Praha : Parlament České republiky, 2000. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-121>.
- [2] *Zákon č. 111/1998 Sb.: Zákon o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách)*. Praha : Parlament České republiky, 1998. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-111?text=111%2F1998>.
- [3] *Zákon č. 183/2006 Sb.: Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. Praha : Parlament České republiky, 2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>.
- [4] *Zákon č. 225/2017 Sb.: Zákon, kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony*. Praha : Parlament České republiky, 2017. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-225>.
- [5] *Vyhláška č. 499/2006 Sb.: Vyhláška o dokumentaci staveb*. Praha : Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006. Dostupní také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499/zneni-20180101>.
- [6] *Vyhláška č. 398/2009 Sb.: Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Praha : Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-398>.
- [7] Keramické stropy - HELUZ MIAKO. [Online] HELUZ, 2023. [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.heluz.cz/cs/vyrobky/stropy?attr-rada=Keramick%C3%A9%20stropy%20HELUZ%20MIAKO>.
- [8] Okna a dveře - SULKO. [Online] SULKO, 2023. [Citace: 4. 17 2023.] <https://sulko.cz/>.

- [9] Cihla Porotherm 38 TS Profi - Soklová broušená. [Online] Wienerberger, 2023. [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.wienerberger.cz/zdivo-porotherm/produkty/crihly/cihla-porotherm-38-ts-profi---soklova-brouena.html>.
- [10] Cihla Porotherm 44 T Profi Dryfix - Tepelněizolační broušená. [Online] Wienerberger. [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.wienerberger.cz/zdivo-porotherm/produkty/crihly/porotherm-44-t-profi-dryfix.html>.
- [11] Cihla Porotherm 25 AKU Z Profi Dryfix - Akustická broušená. [Online] Wienerberger. [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.wienerberger.cz/zdivo-porotherm/produkty/crihly/porotherm-25-aku-z-profi-dryfix.html>.
- [12] Cihla Porotherm 11.5 Profi Dryfix - Broušená. [Online] Wienerberger. [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.wienerberger.cz/zdivo-porotherm/produkty/crihly/porotherm-11-5-profi-dryfix.html>.
- [13] Překlad - Porotherm KP 7 100 - 350cm - Keramické nosné. [Online] Wienerberger. [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.wienerberger.cz/zdivo-porotherm/produkty/preklady/porotherm-kp-7-100-350cm.html>.
- [14] Překlad Porotherm KP 11.5 a 14.5 - Keramické ploché. [Online] Wienerberger. [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.wienerberger.cz/zdivo-porotherm/produkty/preklady/porotherm-kp-11-5-a-14-5.html>.
- [15] Věncovka - Porotherm VT 8/21 až 29 Profi. [Online] Wienerberger. [Citace: 17. 4 2023.] <https://www.wienerberger.cz/zdivo-porotherm/produkty/stropy/vencovka-porotherm-vt-8-21-29-profi.html>.
- [16] ČSN 73 4130: *Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky*. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. 28 s. Třídící znak 734130.
- [17] ČSN 73 0540-2: *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

- [18] ČSN 73 0540-4: *Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody*. Praha : Český normalizační institut, 2005.
- [19] ČSN EN 12831-1: *Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3*. Praha : Centrum technické normalizace, 2018.
- [20] ČSN EN ISO 52016-1: *Energetická náročnost budov - Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony - Část 1: Výpočtové postupy*. Praha : CEN, 2019.
- [21] *Vyhláška č. 264/2020 Sb.: Vyhláška o energetické náročnosti budov*. Praha : Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2020.
- [22] Výpočet objemu tlakové expanzní nádoby pro vytápění. [Online] [Citace: 18. 4 2023.] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/60-vypocet-objemu-tlakove-expanzni-nadoby-pro-vytapani>.
- [23] Výpočet pojistného ventilu pro kotle a výměníky tepla. [Online] [Citace: 18. 4 2023.] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/43-vypocet-pojistneho-ventilu-pro-kotle-a-vymeniky-tepla>.
- [24] ČSN 06 0310: *Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž*. Praha : Centrum technické normalizace, 2014.
- [25] ČSN EN 14336: *Tepelné soustavy v budovách - Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav*. Praha : Centrum technické normalizace, 2011.
- [26] Průměrná měsíční výroba fotovoltaické elektrárny. [Online] [Citace: 18. 4 2023.] <https://www.estav.cz/cz/10774.kolik-elektriny-realne-vyrobi-fotovoltaicka-elektrarna-co-ovlivni-vykon-vasi-elektrarny>.
- [27] *Vyhláška č. 268/2009 Sb.: Vyhláška o technických požadavcích na stavby*. Praha : Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-268/zneni-20171019>.

[28] *Vyhláška č. 264/2020 Sb.: Vyhláška o energetické náročnosti budov.* Praha : Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2020. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264/zneni-20200901>.

[29] *Vyhláška č. 501/2006 Sb.: Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území.* Praha : Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-501?text=501%2F2006+Sb>.

## **Seznam obrázků**

Obrázek 1: Souhrn tepelných ztrát místností .....	31
Obrázek 2: Porovnání zdrojů tepla.....	36

## **Použité softwary**

CADKON +

TechCON X – studentská verze

DEKSOFT – modul Tepelná technika 1D

DEKSOFT – modul Tepelná technika 2D,

DEKSOFT – modul TZB,

DEKSOFT – modul Energetika

## G. Seznam příloh

1. Výpočet schodiště
2. Tepelně technické posouzení konstrukcí v programu DEKSOFT – TEPELNÁ TECHNIKA 1D
3. Výpočet tepelných ztrát objektu v programu DEKSOFT – TZB
4. Energetický štítek obálky budovy v programu DEKSOFT - ENERGETIKA
5. Posouzení detailu v programu DEKSOFT – TEPELNÁ TECHNIKA 2D
6. Stanovení potřeby energie pro vytápění a přípravu teplé vody
7. Stanovení potřeby TV a objemu zásobníku TV
8. Výpočet podlahového vytápění
9. Dimenze podlahového vytápění
10. Návrh oběhových čerpadel
11. Návrh expanzní nádoby
12. Návrh pojistného ventilu
13. Technický list zdroje tepla (venkovní a vnitřní jednotka)
14. Technický list fotovoltaických panelů
15. Technický list systémové desky a potrubí podlahového vytápění
16. Konzultační deník

Příloha č.1

Výpočet schodiště

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková



1. Konstrukční výška: **K.V. = 3000 mm**

2. Počet stupňů v jednom rameni:

$$n_s = \frac{K.V.}{150} \sim \frac{K.V.}{180}$$

$$n_s = \frac{3000}{150} \sim \frac{3000}{180} = 20 \sim 16,667 \Rightarrow \mathbf{18 \text{ stupňů}}$$

V jednom schodišťovém rameni bude 9 stupňů.

3. Délka kroku: **Lk = 600 – 650 mm**

Optimální délka kroku Lk= 630 mm

4. Výška stupně:

$$h = \frac{KV}{18} = \frac{3000}{18} = \mathbf{166,667 \text{ mm}}$$

5. Šířka stupně:

$$(Lk) = b + 2 * h$$

$$b = (630) - 2 * h$$

$$b = (630) - 2 * 166,667$$

$$b = 296,666 \Rightarrow \mathbf{volím 290 \text{ mm}}$$

6. Sklon schodiště:

$$tg \alpha = \frac{h}{b}$$

$$\alpha = \arctg \left( \frac{166,667}{290} \right) = \mathbf{29^\circ 9'} < 35^\circ \Rightarrow \text{běžné schodiště}$$

7. Podchodná výška schodiště:

$$h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha}$$

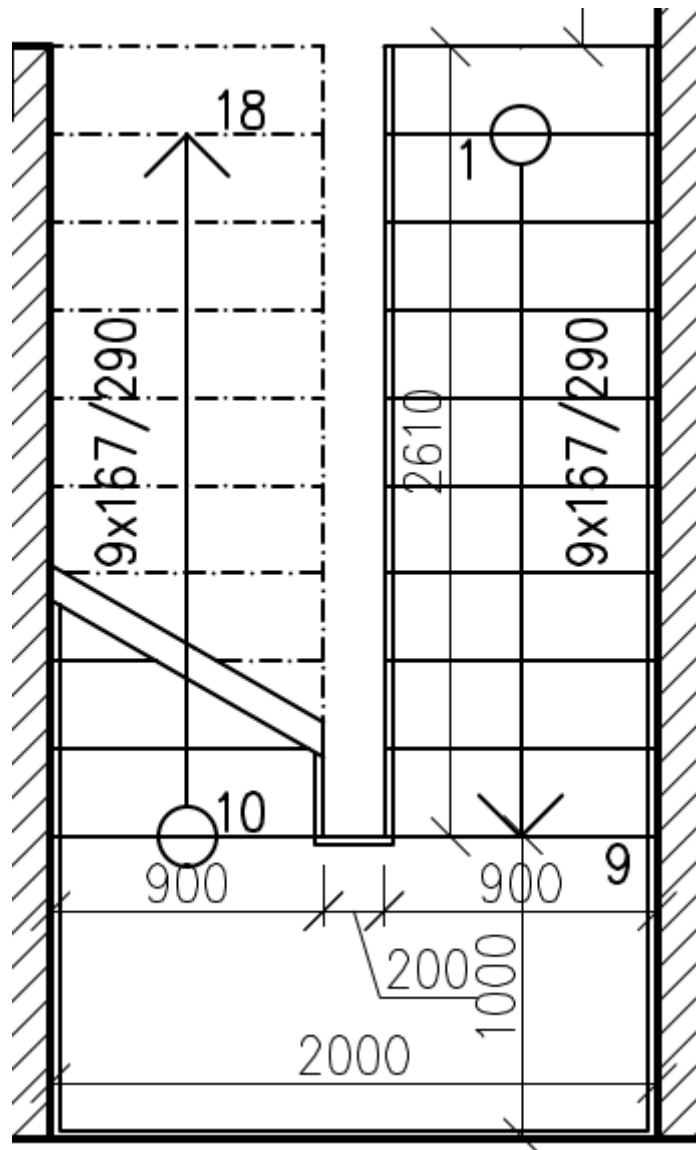
$$h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos 29^\circ 9'} = 2365 \text{ mm} > 2100 \text{ mm} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

8. Průchozí výška schodiště:

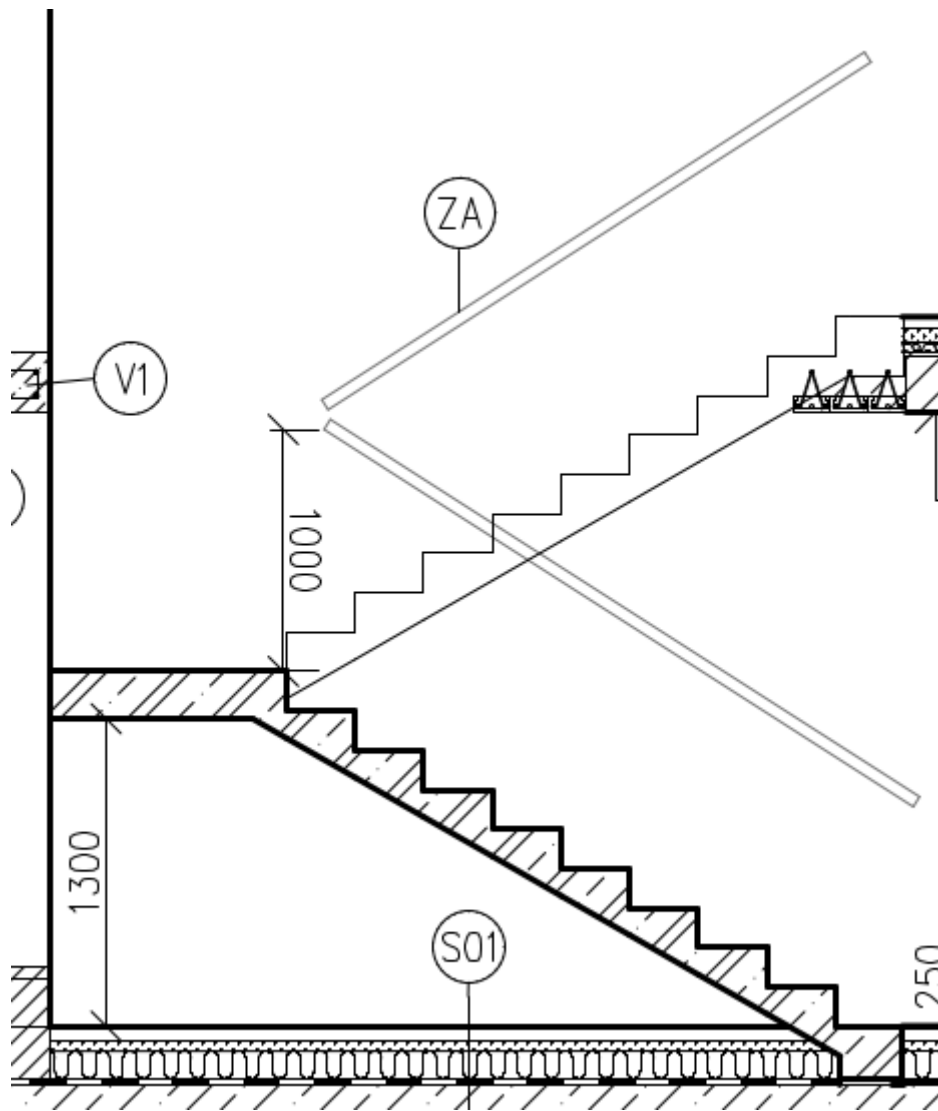
$$h_2 = 750 + 1500 * \cos \alpha$$

$$h_2 = 750 + 1500 * \cos 29^\circ 9' = 2050 \text{ mm} > 1950 \text{ mm} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Navrhuji dvouramenné schodiště 18 x 166.667 x 290 mm.



Obrázek 1: Půdorys schodiště



Obrázek 2: Řez schodištěm

Příloha č.2

Tepelně technické posouzení konstrukcí v programu  
DEKSOFT – TEPELNÁ TECHNIKA 1D

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

## TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	RD Mukařov
Ulice:	Chrpová
PSČ:	25162
Město:	Mukařov

#### Stručný popis budovy

Novostavba rodinného domu v Mukařově. Jedná se o dvoupodlažní objekt s plochou střechou, s rozměry 10 x 12 metrů. Dům je navržen pro trvalé bydlení čtyřčlenné rodiny a je řešený jako samostatně stojící objekt. Objekt je zděný z keramického zdiva Porotherm T44 Profi (plněné minerální vatou), zděné na zdicí pěnu Porotherm Dryfix. Výplně otvorů jsou s trojsklem s plastovým distančním rámečkem.

Vytápění a ohřev TV je řešen Tepelným čerpadlem REGULUS EcoAir 614M (vzduch-voda) s vnitřním přídavným elektrokotlem a integrovaným zásobníkem na 225l. Je navržena cirkulace teplé vody. Jako další zdroj pro ohřev vody a vytápění jsou zvoleny monokristalické fotovoltaické panely.

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

Projektová dokumentace pro provádění stavby.

#### Identifikační údaje o zpracovateli




Název zpracovatele:	Radim Kolář
Ulice:	Bratislavská 1487
PSČ:	10200
Město zpracovatele:	Praha

Datum zpracování:	4.4.2023
-------------------	----------

#### Informace o použitém výpočetním nástroji



Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.2.0
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

STN-1: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER)												
Vnitřní konstrukce:											NE	
Charakter konstrukce:											Stěna (vodorovný tepelný tok)	
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:											NE	
Konstrukce ve styku se zeminou:											NE	
Součinitel prostupu tepla stanoven:											výpočtem	
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]					
1	Cemix VT interiérový nátěr	0,0010	0,610	-	840	1 600	25,0					
2	BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	0,0100	0,495	-	900	1 300	20,0					
3	Porotherm 44 T Profi Dryfix	0,4400	0,067	-	1 000	670	5,0					
4	Baumit Thermo extra - omítka	0,0400	0,090	-	850	280	8,0					
5	Baumit Nanoporcolor	0,0020	0,700	-	800	1 500	35,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	m <sup>2</sup> .K/W			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	m <sup>2</sup> .K/W			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-14,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	437,15	m.n.m.				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,6	-1,0	2,9	8,1	12,9	15,6	17,5	17,4	12,9	8,2	2,7
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	80	77	74	72	70	71	74	77	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												




Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:										$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Odpor při prostupu tepla:										$R_T$	7,206	m <sup>2</sup> .K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>										<b>U</b>	<b>0,139</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_N$	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_{rec}$	0,25	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-1: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,966	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,80}$	0,746	-	
Povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si}$	18,8	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si,min,80}$	11,4	°C	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-1: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,4510	m		
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	-0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Povrchová kondenzace													
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Celkem													
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									$M_{c,N}$	0,500	kg/(m <sup>2</sup> .a)		
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									$M_c$	0,010	kg/(m <sup>2</sup> .a)		
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní				
<b>Hodnocení:</b>	V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.												
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>													
-													

STN-2: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (JIH)												
Vnitřní konstrukce:											NE	
Charakter konstrukce:											Stěna (vodorovný tepelný tok)	
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:											NE	
Konstrukce ve styku se zeminou:											NE	
Součinitel prostupu tepla stanoven:											výpočtem	
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu					
			$\lambda$	$\lambda_{ekv}$								
-	-	d	[W/(m.K)]		c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]					
1	Cemix VT interiérový nátěr	0,0010	0,610	-	840	1 600	25,0					
2	BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	0,0100	0,495	-	900	1 300	20,0					
3	Porotherm 44 T Profi Dryfix	0,4400	0,067	-	1 000	670	5,0					
4	Baumit Thermo extra - omítka	0,0400	0,090	-	850	280	8,0					
5	Baumit Nanoporcolor	0,0020	0,700	-	800	1 500	35,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	m <sup>2</sup> .K/W			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	m <sup>2</sup> .K/W			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-14,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	437,15	m.n.m.				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,6	-1,0	2,9	8,1	12,9	15,6	17,5	17,4	12,9	8,2	2,7
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	80	77	74	72	70	71	74	77	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												






Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:														
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)			
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	7,206	m <sup>2</sup> .K/W			
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>									<b>U</b>	<b>0,139</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,25	W/(m <sup>2</sup> .K)			
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-2: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (JIH) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.													
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:														
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,966	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,746	-			
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	18,8	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	11,4	°C			
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-2: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (JIH) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.													
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,4510	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	-0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Povrchová kondenzace														
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Celkem														
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									$M_{c,N}$	0,500	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									$M_c$	0,010	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní					
<b>Hodnocení:</b>	V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.													
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>														
-														



STN-3: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD)													
Vnitřní konstrukce:											NE		
Charakter konstrukce:											Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:											NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:											NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:											výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu						
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]						
1	Cemix VT interiérový nátěr	0,0010	0,610	-	840	1 600	25,0						
2	BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	0,0100	0,495	-	900	1 300	20,0						
3	Porotherm 44 T Profi Dryfix	0,4400	0,067	-	1 000	670	5,0						
4	Baumit Thermo extra - omítka	0,0400	0,090	-	850	280	8,0						
5	Baumit Nanoporcolor	0,0020	0,700	-	800	1 500	35,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	m <sup>2</sup> .K/W				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	m <sup>2</sup> .K/W				
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-14,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	437,15	m.n.m.					
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31	
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,6	-1,0	2,9	8,1	12,9	15,6	17,5	17,4	12,9	8,2	2,7	-0,6
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	80	77	74	72	70	71	74	77	80	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71	71
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:														
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)			
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	7,206	m <sup>2</sup> .K/W			
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>									<b>U</b>	<b>0,139</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,25	W/(m <sup>2</sup> .K)			
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce STN-3: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:														
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,966	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,746	-			
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	18,8	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	11,4	°C			
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce STN-3: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,4510	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	-0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Povrchová kondenzace														
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Celkem														
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									$M_{c,N}$	0,500	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									$M_c$	0,010	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní					
<b>Hodnocení:</b>		V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.												
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>														
-														

STN-4: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD)												
Vnitřní konstrukce:											NE	
Charakter konstrukce:											Stěna (vodorovný tepelný tok)	
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:											NE	
Konstrukce ve styku se zeminou:											NE	
Součinitel prostupu tepla stanoven:											výpočtem	
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]					
1	Cemix VT interiérový nátěr	0,0010	0,610	-	840	1 600	25,0					
2	BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	0,0100	0,495	-	900	1 300	20,0					
3	Porotherm 44 T Profi Dryfix	0,4400	0,067	-	1 000	670	5,0					
4	Baumit Thermo extra - omítka	0,0400	0,090	-	850	280	8,0					
5	Baumit Nanoporcolor	0,0020	0,700	-	800	1 500	35,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	m <sup>2</sup> .K/W			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	m <sup>2</sup> .K/W			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-14,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	437,15	m.n.m.				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,6	-1,0	2,9	8,1	12,9	15,6	17,5	17,4	12,9	8,2	2,7
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	80	77	74	72	70	71	74	77	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:														
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)			
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	7,206	m <sup>2</sup> .K/W			
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>									<b>U</b>	<b>0,139</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,25	W/(m <sup>2</sup> .K)			
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce STN-4: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:														
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,966	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,746	-			
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	18,8	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	11,4	°C			
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce STN-4: Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:														
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,4510	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	-0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Povrchová kondenzace														
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Celkem														
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									$M_{c,N}$	0,500	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									$M_c$	0,010	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní					
<b>Hodnocení:</b>		V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.												
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>														
-														



STN-5: Příklad - 11,5 Profi Dryfix												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu					
			$\lambda$	$\lambda_{ekv}$								
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]					
1	Cemix VT interiérový nátěr	0,0010	0,610	-	840	1 600	25,0					
2	BAUMIT MPI 25 omítka	0,0150	0,495	-	900	1 300	20,0					
3	Porotherm 11,5 Profi Dryfix	0,1150	0,260	-	1 000	850	5,0					
4	BAUMIT MPI 25 omítka	0,0150	0,495	-	900	1 300	20,0					
5	Cemix VT interiérový nátěr	0,0010	0,610	-	840	1 600	25,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	m <sup>2</sup> .K/W			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,13	0,13	m <sup>2</sup> .K/W			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{i,e}$	20	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\varphi_{i,e}$	55	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-14,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	437,15	m.n.m.				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,e,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukcí; $\varphi_{i,e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukcí; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>			
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	0,766	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>1,305</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	2,70	W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	1,80	W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-5: Příčka - 11,5 Profi Dryfix splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>			
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.		
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>			
-			





STN-6: Příklad - 25 Profi Dryfix													
Vnitřní konstrukce:										ANO			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu						
			$\lambda$	$\lambda_{ekv}$									
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]						
1	Cemix VT interiérový nátěr	0,0010	0,610	-	840	1 600	25,0						
2	BAUMIT MPI 25 omítka	0,0150	0,495	-	900	1 300	20,0						
3	Porotherm 25 SK Profi Dryfix	0,1150	0,110	-	1 000	830	10,0						
4	BAUMIT MPI 25 omítka	0,0150	0,495	-	900	1 300	20,0						
5	Cemix VT interiérový nátěr	0,0010	0,610	-	840	1 600	25,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{si}$	0,25	0,13	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										$R_{se}$	0,13	0,13	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Okrajové podmínky:</b>													
Návrhová vnitřní teplota										$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										$\varphi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:										$\theta_{i,e}$	20	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:										$\varphi_{i,e}$	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										$\theta_e$	-14,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	437,15	m.n.m.	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31	
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
$\varphi_{i,e,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71	
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
$\varphi_{i,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71	
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukcí; $\varphi_{i,e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukcí; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													





<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>			
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	1,369	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,730</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	2,70	W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	1,80	W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-6: Příklad - 25 Profi Dryfix splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>			
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.		
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>			
-			


PDL(z)-7: Podlaha (k zemině) - 1NP									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
			$\lambda$	$\lambda_{ekv}$					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]		
1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic	0,0080	0,120	-	2 510	840	157,0		
2	ISOBOARD - vyrovnávací desky	0,0055	0,030	-	2 060	35	100,0		
3	DEKSEPAR - separační folie	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0		
4	Podlahová penetrace - Cemix	-	-	-	-	-	-		
5	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
6	RAUTHERM SPEED - pokládací desky pro podlahové vytápění	0,0300	0,040	-	1 450	100	100,0		
7	ISOVER EPS 100	0,1500	0,037	-	1 270	19	30,0		
8	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL - modifikovaný hydroizolační pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
9	DEKPRIMER - asfaltová penetrace	0,0000	0,000	-	1 470	1 000	-		
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,17	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,00	0,00	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Okrajové podmínky:</b>									
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-14,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	437,15	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						$\theta_{gr}$	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						$\varphi_{gr}$	100	%	

<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	5,282	m <sup>2</sup> .K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,189</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,45	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnota:</b>	Konstrukce PDL(z)-7: Podlaha (k zemině) - 1NP splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,953	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,424	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	19,3	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,4	°C	
<b>Hodnota:</b>	Konstrukce PDL(z)-7: Podlaha (k zemině) - 1NP splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

PDL(z)-8: Podlaha (k zemině) - 1NP (koupelna)									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
			$\lambda$	$\lambda_{ekv}$					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba tl. 10 mm	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	Lepidlo na keramický obklad, CEMIX 025 standard tl. 4mm	0,0040	1,300	-	0	1 250	0,0		
3	Podlahová penetrace - Cemix	-	0,000	-	0	0	0,0		
4	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
5	RAUTHERM SPEED - pokládací desky pro podlahové vytápění	0,0300	0,040	-	1 450	100	100,0		
6	ISOVER EPS 100	0,1500	0,037	-	1 270	19	30,0		
7	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL - modifikovaný hydroizolační pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
8	DEKPRIMER - asfaltová penetrace	0,0000	-	-	1 470	1 000	-		
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,17	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,00	0,00	$\frac{m^2}{K/W}$
<b>Okrajové podmínky:</b>									
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-14,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	437,15	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						$\theta_{gr}$	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						$\varphi_{gr}$	100	%	



<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	5,041	m <sup>2</sup> .K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,198</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,45	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,30	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnota:</b>	Konstrukce PDL(z)-8: Podlaha (k zemině) - 1NP (koupelna) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,951	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,424	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	19,3	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,4	°C	
<b>Hodnota:</b>	Konstrukce PDL(z)-8: Podlaha (k zemině) - 1NP (koupelna) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

STR-9: Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP									
Vnitřní konstrukce:						ANO			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
			$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]		
1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic	0,0080	0,120	-	2 510	840	157,0		
2	ISOBOARD - vyrovnávací desky	0,0055	0,030	-	2 060	35	100,0		
3	DEKSEPAR - separační folie	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0		
4	Podlahová penetrace - Cemix	0,0000	-	-	-	-	-		
5	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
6	RAUTHERM SPEED - pokládací desky pro podlahové vytápění	0,0300	0,040	-	1 450	100	100,0		
7	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem z pěnového polystyrenu	0,0500	0,044	-	1 270	13	30,0		
8	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO	0,2500	0,830	-	960	800	18,0		
9	BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	0,0100	0,495	-	900	1 300	20,0		
10	Cemix VT interiérový nátěr	0,0010	0,610	-	840	1 600	25,0		
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{\text{si}}$	0,25	0,10	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{\text{se}}$	0,10	0,10	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Okrajové podmínky:</b>									
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{\text{ai}}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	20	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\varphi_{\text{i,e}}$	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-14,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%	

Nadmořská výška budovy (terénu):									h	437,15	m.n.m.		
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71	71
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71	71
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci; $\varphi_{i,e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>													
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)		
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	2,698	m <sup>2</sup> .K/W		
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>									<b>U</b>	<b>0,371</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	2,20	W/(m <sup>2</sup> .K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	1,45	W/(m <sup>2</sup> .K)		
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-9: Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní				
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>													
-													

STR-10: Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP (koupelna)									
Vnitřní konstrukce:						ANO			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
			$\lambda$	$\lambda_{ekv}$					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]		
1	Keramická dlažba tl. 10 mm	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	Lepidlo na keramický obklad, CEMIX 025 standard tl. 4mm	0,0040	1,300	-	0	0	0,0		
3	Podlahová penetrace - Cemix	0,0000	-	-	-	0	-		
4	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
5	RAUTHERM SPEED - pokládací desky pro podlahové vytápění	0,0300	0,040	-	1 450	100	100,0		
6	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem z pěnového polystyrenu	0,0500	0,044	-	1 270	13	30,0		
7	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO	0,2500	0,830	-	960	800	18,0		
8	BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	0,0100	0,495	-	900	1 300	20,0		
9	Cemix VT interiérový nátěr	0,0010	0,610	-	840	1 600	25,0		
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,10	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,10	0,10	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Okrajové podmínky:</b>									
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{i,e}$	20	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\varphi_{i,e}$	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-14,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	437,15	m.n.m.	



Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,e,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71	71
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71	71
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci; $\varphi_{i,e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:							$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)				
Odpor při prostupu tepla:							$R_T$	2,458	m <sup>2</sup> .K/W				
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>							<b>U</b>	<b>0,407</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>				
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:							$U_N$	2,20	W/(m <sup>2</sup> .K)				
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:							$U_{rec}$	1,45	W/(m <sup>2</sup> .K)				
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-10: Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP (koupelna) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:							aktivní						
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>													
-													

STR-11: Střecha									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
			$\lambda$	$\lambda_{ekv}$					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]		
1	Cemix VT interiérový nátěr	0,0010	0,610	-	840	1 600	25,0		
2	BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	0,0100	0,495	-	900	1 300	20,0		
3	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO	0,2500	0,830	-	960	800	18,0		
4	DEKPRIMER - asfaltová penetrace	0,0000	-	-	1 470	1 000	-		
5	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	100 000,0		
6	spádové klíny EPS 100	0,4000	0,038	-	1 270	25	50,0		
7	systémová teleskopická podložka	0,0000	0,000	-	-	-	0,0		
8	systémový kotevní šroub	0,0000	0,000	-	0	-	-		
9	ISOVER EPS Grey 100	0,2200	0,032	-	1 270	19	30,0		
10	GLASTEK 30 STICKER ULTRA	0,0030	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
11	ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR	0,0045	0,210	-	1 470	1 400	30 000,0		
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,10	m <sup>2</sup> .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Okrajové podmínky:</b>									
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-14,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	437,15	m.n.m.	
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>									

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,6	-1,0	2,9	8,1	12,9	15,6	17,5	17,4	12,9	8,2	2,7	-0,6
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	80	77	74	72	70	71	74	77	80	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	68	71	71	70	71	73	74	75	71	70	71	71

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,013	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	6,745	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,148</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,24	W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,16	W/(m <sup>2</sup> .K)


**Hodnocení:** Konstrukce STR-11: Střecha splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.


**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:**





Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,964	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,746	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,8	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,4	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STR-11: Střecha splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.


Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:														
Měsíc	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,4850	m			
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	-0,001	-0,001	-0,002	-0,001	0,000	
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004	0,003	0,001	0,000	0,000	
Povrchová kondenzace														
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Celkem														
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004	0,003	0,001	0,000	0,000	
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									$M_{c,N}$	0,210	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									$M_c$	0,005	kg/(m <sup>2</sup> .a)			
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní					
<b>Hodnocení:</b>	V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.													
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>														
-														


VYP-12: Okno SULKO (SEVER) (0,6x0,7)			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>			
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>		<b>U</b>	<b>0,730</b> W/(m <sup>2</sup> .K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_N$	1,50 W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_{rec}$	1,20 W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce VYP-12: Okno SULKO (SEVER) (0,6x0,7) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>			
-			


<b>VYP-13: Okno SULKO (JIH) - (1,5x1,5)</b>			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>			
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>		<b>U</b>	<b>0,730</b> <b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_N$	1,50 W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_{rec}$	1,20 W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnoce ní:</b>	Konstrukce VYP-13: Okno SULKO (JIH) - (1,5x1,5) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>			
-			


<b>VYP-14: Okno SULKO (VYCHOD) (1,5X1,5)</b>			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>			
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>		<b>U</b>	<b>0,730</b> <b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_N$	1,50 W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_{rec}$	1,20 W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnoce ní:</b>	Konstrukce VYP-14: Okno SULKO (VYCHOD) (1,5X1,5) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>			
-			


<b>VYP-15: Okno SULKO (VYCHOD) (0,6x0,7)</b>	
Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Výplň
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,730</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>N</sub>	1,50	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>rec</sub>	1,20	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce VYP-15: Okno SULKO (VYCHOD) (0,6x0,7) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

<b>VYP-16: Okno SULKO (VYCHOD) (1,2x0,7)</b>				
Vnitřní konstrukce:	NE			
Charakter konstrukce:	Výplň			
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň			
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou			
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,730</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>N</sub>	1,50	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>rec</sub>	1,20	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce VYP-16: Okno SULKO (VYCHOD) (1,2x0,7) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				


<b>VYP-17: Okno SULKO (ZAPAD) (1,5X1,5)</b>				
Vnitřní konstrukce:	NE			
Charakter konstrukce:	Výplň			
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň			
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou			
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,730</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>N</sub>	1,50	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>rec</sub>	1,20	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce VYP-17: Okno SULKO (ZAPAD) (1,5X1,5) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				


<b>VYP-18: Okno SULKO (ZAPAD) (2,0x1,5)</b>			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>			
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>		<b>U</b>	<b>0,730</b> W/(m <sup>2</sup> .K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U <sub>N</sub>	1,50 W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U <sub>rec</sub>	1,20 W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce VYP-18: Okno SULKO (ZAPAD) (2,0x1,5) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>			
-			


<b>VYP-19: Okno SULKO - balkónové</b>			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>			
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>		<b>U</b>	<b>0,730</b> W/(m <sup>2</sup> .K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U <sub>N</sub>	1,50 W/(m <sup>2</sup> .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U <sub>rec</sub>	1,20 W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce VYP-19: Okno SULKO - balkónové splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>			
-			

<b>VYP-20: SULKO HS portál</b>	
Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Výplň
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou



<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,900</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>N</sub>	1,50	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>rec</sub>	1,20	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnoce ní:</b>	Konstrukce VYP-20: SULKO HS portál splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

<b>VYP-21: SULKO Vstupní dveře</b>				
Vnitřní konstrukce:	NE			
Charakter konstrukce:	Výplň			
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň			
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou			
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,870</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>N</sub>	1,70	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>rec</sub>	1,20	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnoce ní:</b>	Konstrukce VYP-21: SULKO Vstupní dveře splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

<b>VYP-22: POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře</b>				
Vnitřní konstrukce:	ANO			
Charakter konstrukce:	Výplň			
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou			
<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>2,000</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>N</sub>	-	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U <sub>rec</sub>	-	W/(m <sup>2</sup> .K)	
<b>Hodnocení:</b>	-			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				



### Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	$U_N$	$U_{rec}$	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[-]
STN-1	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER)	0,30	0,25	0,139	x
STN-2	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (JIH)	0,30	0,25	0,139	x
STN-3	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD)	0,30	0,25	0,139	x
STN-4	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD)	0,30	0,25	0,139	x
STN-5	Příčka - 11,5 Profi Dryfix	2,70	1,80	1,305	x
STN-6	Příčka - 25 Profi Dryfix	2,70	1,80	0,730	x
PDL(z)-7	Podlaha (k zemině) - 1NP	0,45	0,30	0,189	x
PDL(z)-8	Podlaha (k zemině) - 1NP (koupelna)	0,45	0,30	0,198	x
STR-9	Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	2,20	1,45	0,371	x
STR-10	Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP (koupelna)	2,20	1,45	0,407	x
STR-11	Střecha	0,24	0,16	0,148	x
VYP-12	Okno SULKO (SEVER) (0,6x0,7)	1,50	1,20	0,730	x
VYP-13	Okno SULKO (JIH) - (1,5x1,5)	1,50	1,20	0,730	x
VYP-14	Okno SULKO (VYCHOD) (1,5X1,5)	1,50	1,20	0,730	x
VYP-15	Okno SULKO (VYCHOD) (0,6x0,7)	1,50	1,20	0,730	x
VYP-16	Okno SULKO (VYCHOD) (1,2x0,7)	1,50	1,20	0,730	x
VYP-17	Okno SULKO (ZAPAD) (1,5X1,5)	1,50	1,20	0,730	x
VYP-18	Okno SULKO (ZAPAD) (2,0x1,5)	1,50	1,20	0,730	x
VYP-19	Okno SULKO - balkónové	1,50	1,20	0,730	x
VYP-20	SULKO HS portál	1,50	1,20	0,900	x
VYP-21	SULKO Vstupní dveře	1,70	1,20	0,870	x
VYP-22	POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	-	-	2,000	-

Legenda:  
! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla  
 $U_N$  ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
 $U_{rec}$  ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

### Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	$f_{Rsi}$	Hod.	$f_{Rsi,N}$	$f_{Rsi}$	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
STN-1	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER)	0,746	0,966	+	-	-	-
STN-2	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (JIH)	0,746	0,966	+	-	-	-
STN-3	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD)	0,746	0,966	+	-	-	-
STN-4	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD)	0,746	0,966	+	-	-	-
PDL(z)-7	Podlaha (k zemině) - 1NP	0,424	0,953	+	-	-	-
PDL(z)-8	Podlaha (k zemině) - 1NP (koupelna)	0,424	0,951	+	-	-	-
STR-11	Střecha	0,746	0,964	+	-	-	-

Legenda:  
! ... nevyhovuje požadované hodnotě  
+ ... vyhovuje požadované hodnotě

### Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	$M_C$	$M_{C,N}$	Hod.	Bil.	$M_C$	$M_{C,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> ·a)]	[kg/(m <sup>2</sup> ·a)]	[-]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> ·a)]	[kg/(m <sup>2</sup> ·a)]	[-]	[-]
STN-1	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER)	-	-	-	-	0,010	0,500	+	+
STN-2	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (JIH)	-	-	-	-	0,010	0,500	+	+
STN-3	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD)	-	-	-	-	0,010	0,500	+	+
STN-4	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD)	-	-	-	-	0,010	0,500	+	+
STN-5	Příčka - 11,5 Profi Dryfix	-	-	-	-	0,000	0,500	+	+
STN-6	Příčka - 25 Profi Dryfix	-	-	-	-	0,000	0,500	+	+
STR-9	Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	-	-	-	-	0,000	0,500	+	+

### Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	$M_c$	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	$M_c$	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[-]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[-]	[-]
STR-10	Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP (koupelna)	-	-	-	-	0,000	0,500	+	+
STR-11	Střecha	-	-	-	-	0,005	0,210	+	+

**Legenda:**

! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování

+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování

Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

Příloha č.3

Výpočet tepelných ztrát objektu v programu DEKSOFT - TZB

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

## PROTOKOL TEPELNÝCH ZTRÁT

### Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Mukařov, Chrprová , 25162
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2025
Vlastník nebo stavebník:	Veronika Kolářová
Adresa:	Bratislavská 1487 10200 Praha
IČ:	
Tel./e-mail:	+420 601 919 919 /

### Typ budovy

<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

### Výčet podkladů použitých při výpočtu:

Projektová dokumentace pro provádění stavby.
--

### Okrajové klimatické podmínky:

EXTERIÉR:				
EXT 1	název: Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)			
	lokality: Praha	$\theta_e$	-12	°C

ZEMINA:				
Z 2	název: Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831)			
	výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN ISO 13 370	-	ANO	-
	lokalita: Praha	$\theta_e$	-12	°C
	průměrná teplota v otopném období	$\theta_{m,e}$	4,3	°C
	činitel tepelné vodivosti	$\lambda_{gr}$	2,00	W/mK
	činitel vlivu spodní vody	$G_w$	1,00	-

VYTÁPĚNÉ PROSTORY V ŘEŠENÉM OBJEKTU:				
INT 3	název: Pokoje, chodba, WC			
	typ prostředí: obývací mostnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje	$\theta_{int,i}$	20	°C
INT 4	název: Koupelna			
	typ prostředí: koupelny	$\theta_{int,i}$	24	°C

**Výpočet tepelných ztrát vytápěných místností**

1.01	název: Šatna (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC				$\theta_{int,i}$	20	°C	
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce $b=1,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-1 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER)	3,83	3,00	1	11,49	0,14	1,60	-12	51
STN-3 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD)	2,44	3,00	1	6,90	0,14	0,96	-12	31
- VYP-15 Okno SULKO (VYCHOD) (0,6x0,7)	0,60	0,70	1	0,42	0,73	0,31	-12	10
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				18,81	0,02	0,38	-12	12
<b>přilehlé prostředí: 1.06 - Zádveří (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	2,00	3,00	1	4,38	1,31	5,72	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	2,00	3,23	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	6,77	1,00	1	6,77	0,37	2,51	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,77	0,02	0,26	20	0
<b>přilehlé prostředí: 1.02 - Technická místnost (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	3,83	3,00	1	11,49	1,31	14,99	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	6,38	1,00	1	6,38	0,37	2,37	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,87	0,02	0,36	20	0
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce $*b=0,07$ ; $f_{g1}=1,45$ ; $f_{g2}=0,49$ * hodnoty včetně činitelů $G_w, f_{g1}, f_{g2}$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]

PDL(z)-7 Podlaha (k zemině) - 1NP	6,77	1,00	1	6,77	0,19	0,00	-12	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	ΔU [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	θ <sub>e</sub> [°C]	φ <sub>T</sub> [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,77	0,02	0,10	-12	3
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>								
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>						θ <sub>e</sub>	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V <sub>int</sub>	17.6	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						η <sub>ie</sub>	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n <sub>50</sub>	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H <sub>V,ie</sub>	2,99	W/K
tepelná ztráta větráním						φ <sub>V,ie</sub>	96	W
<b>Návrhový tepelný výkon φ<sub>HL</sub></b>								
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>						φ <sub>T</sub>	107	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>						φ <sub>V</sub>	96	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A <sub>f,int</sub> prostoru, resp. místnosti)						f <sub>RH</sub>	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A <sub>f,int</sub>	6,77	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>						φ <sub>RH</sub>	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ<sub>HL</sub>=φ<sub>T</sub>+φ<sub>V</sub>+φ<sub>RH</sub></b>						φ <sub>HL</sub>	<b>202</b>	W



1.02	název: Technická místnost (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC					$\theta_{int,i}$	20	°C
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-3 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD)	3,83	3,00	1	11,07	0,14	1,54	-12	49
- VYP-15 Okno SULKO (VYCHOD) (0,6x0,7)	0,60	0,70	1	0,42	0,73	0,31	-12	10
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,49	0,02	0,23	-12	7
<b>přilehlé prostředí: 1.01 - Šatna (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	3,83	3,00	1	11,49	1,31	14,99	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	6,38	1,00	1	6,38	0,37	2,37	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,87	0,02	0,36	20	0
<b>přilehlé prostředí: 1.03 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)</b>				činitel teplotní redukce b=-0,13				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	3,83	3,00	1	11,49	1,31	14,99	24	-60
STR-10 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP (koupelna)	10,15	1,00	1	10,15	0,41	4,13	24	-17
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				21,64	0,02	0,43	24	-2
<b>přilehlé prostředí: 1.05 - Chodba (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,89	3,00	1	4,05	1,31	5,29	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	2,00	3,23	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	17,25	1,00	1	17,25	0,37	6,40	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]

paušální přírážka na tepelné vazby				22,92	0,02	0,46	20	0
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,07 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,49 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	θ <sub>e</sub> [°C]	φ <sub>T</sub> [W]
PDL(z)-7 Podlaha (k zemině) - 1NP	6,38	1,00	1	6,38	0,19	0,00	-12	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	ΔU [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	θ <sub>e</sub> [°C]	φ <sub>T</sub> [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,38	0,02	0,09	-12	3
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>								
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>						θ <sub>e</sub>	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V <sub>int</sub>	16.59	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n <sub>ie</sub>	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n <sub>50</sub>	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H <sub>V,ie</sub>	2,82	W/K
tepelná ztráta větráním						φ <sub>V,ie</sub>	90	W
<b>Návrhový tepelný výkon φ<sub>HL</sub></b>								
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>						φ <sub>T</sub>	-9	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>						φ <sub>V</sub>	90	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A <sub>f,int</sub> prostoru, resp. místnosti)						f <sub>RH</sub>	0	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A <sub>f,int</sub>	6,38	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>						φ <sub>RH</sub>	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ<sub>HL</sub>=φ<sub>T</sub>+φ<sub>V</sub>+φ<sub>RH</sub></b>						φ <sub>HL</sub>	<b>81</b>	W

1.03	název: Koupelna (zóna Z1)							
	teplota: INT 4 - Koupelna				$\theta_{int,i}$	24	°C	
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-3 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD)	3,00	3,00	1	8,16	0,14	1,13	-12	41
- VYP-16 Okno SULKO (VYCHOD) (1,2x0,7)	1,20	0,70	1	0,84	0,73	0,61	-12	22
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,00	0,02	0,18	-12	6
<b>přilehlé prostředí: 1.02 - Technická místnost (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	3,83	3,00	1	11,49	1,31	14,99	20	60
STR-10 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP (koupelna)	10,15	1,00	1	10,15	0,41	4,13	20	17
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				21,64	0,02	0,43	20	2
<b>přilehlé prostředí: 1.04 - Obývací pokoj + KK (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,83	3,00	1	11,49	0,73	8,39	20	34
STR-10 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP (koupelna)	34,25	1,00	1	34,25	0,41	13,94	20	56
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				45,74	0,02	0,91	20	4
<b>přilehlé prostředí: 1.05 - Chodba (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,00	3,00	1	7,38	0,73	5,39	20	22
- VYP-22 POLSKONE SEMPRES - interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	2,00	3,23	20	13
STR-10 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP (koupelna)	17,25	1,00	1	17,25	0,41	7,02	20	28

tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{\text{int},i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				26,25	0,02	0,53	20	2	
<b>přílehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,07 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,55 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>					
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]	
PDL(z)-8 Podlaha (k zemině) - 1NP (koupelna)	10,15	1,00	1	10,15	0,20	0,00	-12	0	
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				10,15	0,02	0,16	-12	6	
Návrhová tepelná ztráta větráním									
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>							$\theta_e$	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)							V <sub>int</sub>	26.39	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně							-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)							n <sub>ie</sub>	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu							n <sub>50</sub>	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace							e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)							$\epsilon$	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním							H <sub>V,ie</sub>	4,49	W/K
tepelná ztráta větráním							$\phi_{V,ie}$	162	W
Návrhový tepelný výkon $\phi_{HL}$									
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>							$\phi_T$	311	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>							$\phi_V$	162	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A <sub>f,int</sub> prostoru, resp. místnosti)							f <sub>RH</sub>	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)							A <sub>f,int</sub>	10,15	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>							$\phi_{RH}$	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) <math>\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}</math></b>							$\phi_{HL}$	<b>473</b>	W

1.04	název: Obývací pokoj + KK (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC					$\theta_{int,i}$	20	°C
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-3 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD)	4,32	3,00	1	10,71	0,14	1,49	-12	48
- VYP-14 Okno SULKO (VYCHOD) (1,5X1,5)	1,50	1,50	1	2,25	0,73	1,64	-12	53
STN-2 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (JIH)	10,00	3,00	1	20,88	0,14	2,90	-12	93
- VYP-19 Okno SULKO - balkónové	0,80	2,40	1	1,92	0,73	1,40	-12	45
- VYP-20 SULKO HS portál	3,00	2,40	1	7,20	0,90	6,48	-12	207
STN-4 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD)	4,32	3,00	1	9,96	0,14	1,38	-12	44
- VYP-18 Okno SULKO (ZAPAD) (2,0x1,5)	2,00	1,50	1	3,00	0,73	2,19	-12	70
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				55,92	0,02	1,12	-12	36
<b>přilehlé prostředí: 1.03 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)</b>				činitel teplotní redukce b=-0,13				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,83	3,00	1	11,49	0,73	8,39	24	-34
STR-10 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP (koupelna)	34,25	1,00	1	34,25	0,41	13,94	24	-56
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				45,74	0,02	0,91	24	-4
<b>přilehlé prostředí: 1.05 - Chodba (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	5,62	3,00	1	16,86	0,73	12,31	20	0
VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0

STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	17,25	1,00	1	17,25	0,37	6,40	20	0	
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				35,93	0,02	0,72	20	0	
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,07 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,49 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>					
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]	
PDL(z)-7 Podlaha (k zemině) - 1NP	34,25	1,00	1	34,25	0,19	0,00	-12	0	
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				34,25	0,02	0,49	-12	16	
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>									
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>							$\theta_e$	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)							V <sub>int</sub>	89.5	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně							-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)							$\eta_{ie}$	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu							n <sub>50</sub>	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace							e	0,03	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)							$\epsilon$	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním							H <sub>V,ie</sub>	15,22	W/K
tepelná ztráta větráním							$\phi_{V,ie}$	487	W
<b>Návrhový tepelný výkon <math>\phi_{HL}</math></b>									
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>							$\phi_T$	518	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>							$\phi_V$	487	W
Zátopový součinitel (vztaheno k A <sub>f,int</sub> prostoru, resp. místnosti)							f <sub>RH</sub>	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)							A <sub>f,int</sub>	34,25	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>							$\phi_{RH}$	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) <math>\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}</math></b>							$\phi_{HL}$	<b>1 005</b>	W

1.05	název: Chodba (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC					$\theta_{int,i}$	20	°C
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-4 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD)	2,50	3,00	1	7,50	0,14	1,04	-12	33
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				7,50	0,02	0,15	-12	5
<b>přilehlé prostředí: 1.06 - Zádveří (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	2,00	3,00	1	4,18	1,31	5,46	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	4,01	1,00	1	4,01	0,37	1,49	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,01	0,02	0,20	20	0
<b>přilehlé prostředí: 1.02 - Technická místnost (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,89	3,00	1	4,05	1,31	5,29	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	2,00	3,23	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	17,25	1,00	1	17,25	0,37	6,40	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				22,92	0,02	0,46	20	0
<b>přilehlé prostředí: 1.03 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)</b>				činitel teplotní redukce b=-0,13				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,00	3,00	1	7,38	0,73	5,39	24	-22
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	2,00	3,23	24	-13

STR-10 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP (koupelna)	17,25	1,00	1	17,25	0,41	7,02	24	-28
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				26,25	0,02	0,53	24	-2
<b>přilehlé prostředí: 1.04 - Obývací pokoj + KK (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	5,62	3,00	1	16,86	0,73	12,31	20	0
VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	17,25	1,00	1	17,25	0,37	6,40	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				35,93	0,02	0,72	20	0
<b>přilehlé prostředí: 1.07 - Pokoj pro hosty (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,90	3,00	1	11,70	0,73	8,54	20	0
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,00	3,00	1	7,18	0,73	5,24	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	16,37	1,00	1	16,37	0,37	6,07	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				37,07	0,02	0,74	20	0
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,07 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,49 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
PDL(z)-7 Podlaha (k zemině) - 1NP	17,25	1,00	1	17,25	0,19	0,00	-12	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,25	0,02	0,25	-12	8
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>								
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>						$\theta_e$	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V <sub>int</sub>	44.85	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-



násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)	$n_{ie}$	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu	$n_{50}$	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace	$e$	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)	$\varepsilon$	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním	$H_{V,ie}$	7,62	W/K
tepelná ztráta větráním	$\phi_{V,ie}$	244	W
<b>Návrhový tepelný výkon <math>\phi_{HL}</math></b>			
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>	$\phi_T$	-19	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>	$\phi_V$	244	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{r,int}$ prostoru, resp. místnosti)	$f_{RH}$	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)	$A_{r,int}$	17,25	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>	$\phi_{RH}$	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) <math>\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}</math></b>	$\phi_{HL}$	<b>225</b>	W

1.06	název: Zádveří (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC				$\theta_{int,i}$	20	°C	
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-1 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER)	2,00	3,00	1	3,60	0,14	0,50	-12	16
- VYP-21 SULKO Vstupní dveře	1,00	2,40	1	2,40	0,87	2,09	-12	67
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,00	0,02	0,12	-12	4
<b>přilehlé prostředí: 1.01 - Šatna (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	2,00	3,00	1	4,38	1,31	5,72	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	2,00	3,23	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	6,77	1,00	1	6,77	0,37	2,51	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,77	0,02	0,26	20	0
<b>přilehlé prostředí: 1.05 - Chodba (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	2,00	3,00	1	4,18	1,31	5,46	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	4,01	1,00	1	4,01	0,37	1,49	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,01	0,02	0,20	20	0
<b>přilehlé prostředí: 1.07 - Pokoj pro hosty (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	2,00	3,00	1	6,00	1,31	7,83	20	0

STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	16,37	1,00	1	16,37	0,37	6,07	20	0	
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				22,37	0,02	0,45	20	0	
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,07 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,49 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>					
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]	
PDL(z)-7 Podlaha (k zemině) - 1NP	4,01	1,00	1	4,01	0,19	0,00	-12	0	
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				4,01	0,02	0,06	-12	2	
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>									
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>							$\theta_e$	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)							V <sub>int</sub>	10.43	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně							-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)							$\eta_{ie}$	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu							n <sub>50</sub>	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace							e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)							$\epsilon$	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním							H <sub>V,ie</sub>	1,77	W/K
tepelná ztráta větráním							$\phi_{V,ie}$	57	W
<b>Návrhový tepelný výkon <math>\phi_{HL}</math></b>									
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>							$\phi_T$	88	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>							$\phi_V$	57	W
Zátopový součinitel (vztaheno k A <sub>f,int</sub> prostoru, resp. místnosti)							f <sub>RH</sub>	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)							A <sub>f,int</sub>	4,01	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>							$\phi_{RH}$	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) <math>\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}</math></b>							$\phi_{HL}$	<b>145</b>	W

1.07	název: Pokoj pro hosty (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC					$\theta_{int,i}$	20	°C
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce $b=1,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-1 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER)	3,80	3,00	1	11,40	0,14	1,58	-12	51
STN-4 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD)	5,30	3,00	1	13,65	0,14	1,90	-12	61
- VYP-17 Okno SULKO (ZAPAD) (1,5X1,5)	1,50	1,50	1	2,25	0,73	1,64	-12	53
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				27,30	0,02	0,55	-12	17
<b>přilehlé prostředí: 1.05 - Chodba (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,90	3,00	1	11,70	0,73	8,54	20	0
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,00	3,00	1	7,18	0,73	5,24	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	16,37	1,00	1	16,37	0,37	6,07	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				37,07	0,02	0,74	20	0
<b>přilehlé prostředí: 1.06 - Zádveří (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	2,00	3,00	1	6,00	1,31	7,83	20	0
STR-9 Vnitřní strop (podlaha) - nad 1NP	16,37	1,00	1	16,37	0,37	6,07	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				22,37	0,02	0,45	20	0
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce $*b=0,07$ ; $f_{g1}=1,45$ ; $f_{g2}=0,49$ * hodnoty včetně činitelů $G_w, f_{g1}, f_{g2}$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]

PDL(z)-7 Podlaha (k zemině) - 1NP	16,37	1,00	1	16,37	0,19	0,00	-12	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				16,37	0,02	0,23	-12	7
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>								
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>						$\theta_e$	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V <sub>int</sub>	42,56	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						$\eta_{ie}$	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n <sub>50</sub>	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						$\epsilon$	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H <sub>V,ie</sub>	7,24	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	232	W
<b>Návrhový tepelný výkon <math>\phi_{HL}</math></b>								
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>						$\phi_T$	189	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>						$\phi_V$	232	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A <sub>f,int</sub> prostoru, resp. místnosti)						f <sub>RH</sub>	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A <sub>f,int</sub>	16,37	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>						$\phi_{RH}$	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) <math>\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}</math></b>						$\phi_{HL}$	<b>420</b>	W

2.01	název: Dětský pokoj 1 (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC					$\theta_{int,i}$	20	°C
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-4 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD)	4,20	3,00	1	12,60	0,14	1,75	-12	56
STN-2 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (JIH)	5,55	3,20	1	15,51	0,14	2,16	-12	69
- VYP-13 Okno SULKO (JIH) - (1,5x1,5)	1,50	1,50	1	2,25	0,73	1,64	-12	53
STR-11 Střecha	15,99	1,00	1	15,99	0,15	2,37	-12	76
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				46,35	0,02	0,93	-12	30
<b>přilehlé prostředí: 2.07 - Chodba (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,91	3,20	1	12,51	0,73	9,13	20	0
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,20	3,20	1	2,02	1,31	2,64	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,00	3,20	1	3,20	1,31	4,18	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,55	0,02	0,39	20	0
<b>přilehlé prostředí: 2.02 - Dětský pokoj 2 (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	2,56	3,20	1	8,19	1,31	10,69	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,19	0,02	0,16	20	0
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,00 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,49 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]

paušální přírážka na tepelné vazby	0,00	-	0,00	-12	0
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>					
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>		$\theta_e$	-12	°C	
objem vzduchu v prostoru (místnosti)		$V_{int}$	41.59	m <sup>3</sup>	
prostor (místnost) větrán nuceně		-	NE	-	
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)		$n_{ie}$	0,50	1/h	
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu		$n_{50}$	3,00	1/h	
stínící činitel infiltrace		e	0,02	-	
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)		$\epsilon$	1,00	-	
měrné tepelné ztráty větráním		$H_{V,ie}$	7,07	W/K	
tepelná ztráta větráním		$\phi_{V,ie}$	226	W	
<b>Návrhový tepelný výkon <math>\phi_{HL}</math></b>					
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>		$\phi_T$	283	W	
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>		$\phi_V$	226	W	
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)		$f_{RH}$	-	W/m <sup>2</sup>	
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)		$A_{f,int}$	15,99	m <sup>2</sup>	
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>		$\phi_{RH}$	0	W	
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) <math>\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}</math></b>		$\phi_{HL}$	<b>509</b>	W	

2.02	název: Dětský pokoj 2 (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC					$\theta_{int,i}$	20	°C
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-3 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD)	4,20	3,20	1	13,44	0,14	1,87	-12	60
STN-2 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (JIH)	4,83	3,20	1	13,21	0,14	1,84	-12	59
- VYP-13 Okno SULKO (JIH) - (1,5x1,5)	1,50	1,50	1	2,25	0,73	1,64	-12	53
STR-11 Střecha	15,26	1,00	1	15,26	0,15	2,26	-12	72
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				44,16	0,02	0,88	-12	28
<b>přilehlé prostředí: 2.07 - Chodba (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,00	3,20	1	3,20	1,31	4,18	20	0
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,08	3,20	1	1,64	1,31	2,14	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,66	0,02	0,13	20	0
<b>přilehlé prostředí: 2.01 - Dětský pokoj 1 (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	2,56	3,20	1	8,19	1,31	10,69	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,19	0,02	0,16	20	0
<b>přilehlé prostředí: 2.03 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)</b>				činitel teplotní redukce b=-0,13				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,39	3,20	1	10,85	0,73	7,92	24	-32
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]



paušální přírážka na tepelné vazby				10,85	0,02	0,22	24	-1	
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,00 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,49 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>					
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	θ <sub>e</sub> [°C]	φ <sub>T</sub> [W]	
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	ΔU [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	θ <sub>e</sub> [°C]	φ <sub>T</sub> [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				0,00	-	0,00	-12	0	
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>									
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>							θ <sub>e</sub>	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)							V <sub>int</sub>	39.72	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně							-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)							n <sub>ie</sub>	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu							n <sub>50</sub>	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace							e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)							ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním							H <sub>V,ie</sub>	6,75	W/K
tepelná ztráta větráním							φ <sub>V,ie</sub>	216	W
<b>Návrhový tepelný výkon φ<sub>HL</sub></b>									
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>							φ <sub>T</sub>	239	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>							φ <sub>V</sub>	216	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A <sub>f,int</sub> prostoru, resp. místnosti)							f <sub>RH</sub>	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)							A <sub>f,int</sub>	15,26	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>							φ <sub>RH</sub>	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ<sub>HL</sub>=φ<sub>T</sub>+φ<sub>V</sub>+φ<sub>RH</sub></b>							φ <sub>HL</sub>	<b>455</b>	W

2.03	název: Koupelna (zóna Z1)							
	teplota: INT 4 - Koupelna					$\theta_{int,i}$	24	°C
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-3 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD)	3,00	3,20	1	8,76	0,14	1,22	-12	44
- VYP-16 Okno SULKO (VYCHOD) (1,2x0,7)	1,20	0,70	1	0,84	0,73	0,61	-12	22
STR-11 Střecha	10,15	1,00	1	10,15	0,15	1,50	-12	54
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,75	0,02	0,40	-12	14
<b>přilehlé prostředí: 2.07 - Chodba (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	3,00	3,20	1	7,98	1,31	10,42	20	42
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	2,00	3,23	20	13
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,60	0,02	0,19	20	1
<b>přilehlé prostředí: 2.02 - Dětský pokoj 2 (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,39	3,20	1	10,85	0,73	7,92	20	32
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,85	0,02	0,22	20	1
<b>přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	3,39	3,20	1	10,85	1,31	14,16	20	57
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,85	0,02	0,22	20	1
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,00 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,55 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]

tepelné vazby:	A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby	0,00	-	0,00	-12	0
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>					
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>			$\theta_e$	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)			V <sub>int</sub>	26,4	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně			-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)			n <sub>ie</sub>	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu			n <sub>50</sub>	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace			e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)			$\epsilon$	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním			H <sub>V,ie</sub>	4,49	W/K
tepelná ztráta větráním			$\phi_{V,ie}$	162	W
<b>Návrhový tepelný výkon <math>\phi_{HL}</math></b>					
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>			$\phi_T$	280	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>			$\phi_V$	162	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A <sub>f,int</sub> prostoru, resp. místnosti)			f <sub>RH</sub>	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)			A <sub>f,int</sub>	10,15	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>			$\phi_{RH}$	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) <math>\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}</math></b>			$\phi_{HL}$	<b>441</b>	W

2.04	název: Ložnice (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC					$\theta_{int,i}$	20	°C
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce $b=1,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-1 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER)	4,43	3,20	1	14,18	0,14	1,97	-12	63
STN-3 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD)	3,99	3,20	1	10,52	0,14	1,46	-12	47
- VYP-14 Okno SULKO (VYCHOD) (1,5X1,5)	1,50	1,50	1	2,25	0,73	1,64	-12	53
STR-11 Střecha	15,04	1,00	1	15,04	0,15	2,23	-12	71
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				41,98	0,02	0,84	-12	27
<b>přilehlé prostředí: 2.03 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)</b>				činitel teplotní redukce $b=-0,13$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	3,39	3,20	1	10,85	1,31	14,16	24	-57
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,85	0,02	0,22	24	-1
<b>přilehlé prostředí: 2.05 - WC (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	2,50	3,20	1	8,00	1,31	10,44	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,00	0,02	0,16	20	0
<b>přilehlé prostředí: 2.07 - Chodba (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,50	3,20	1	2,98	1,31	3,89	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	0,49	3,20	1	1,57	1,31	2,05	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]

paušální přírážka na tepelné vazby				6,37	0,02	0,13	20	0	
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,00 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,49 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>					
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	θ <sub>e</sub> [°C]	φ <sub>T</sub> [W]	
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	ΔU [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	θ <sub>e</sub> [°C]	φ <sub>T</sub> [W]	
paušální přírážka na tepelné vazby				0,00	-	0,00	-12	0	
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>									
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>							θ <sub>e</sub>	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)							V <sub>int</sub>	39.10	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně							-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)							n <sub>ie</sub>	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu							n <sub>50</sub>	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace							e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)							ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním							H <sub>V,ie</sub>	6,65	W/K
tepelná ztráta větráním							φ <sub>V,ie</sub>	213	W
<b>Návrhový tepelný výkon φ<sub>HL</sub></b>									
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>							φ <sub>T</sub>	203	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>							φ <sub>V</sub>	213	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A <sub>f,int</sub> prostoru, resp. místnosti)							f <sub>RH</sub>	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)							A <sub>f,int</sub>	15,04	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>							φ <sub>RH</sub>	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ<sub>HL</sub>=φ<sub>T</sub>+φ<sub>V</sub>+φ<sub>RH</sub></b>							φ <sub>HL</sub>	<b>416</b>	W

2.05	název: WC (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC					$\theta_{int,i}$	20	°C
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-1 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER)	1,41	3,20	1	4,09	0,14	0,57	-12	18
- VYP-12 Okno SULKO (SEVER) (0,6x0,7)	0,60	0,70	1	0,42	0,73	0,31	-12	10
STR-11 Střecha	3,51	1,00	1	3,51	0,15	0,52	-12	17
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,02	0,02	0,16	-12	5
<b>přilehlé prostředí: 2.07 - Chodba (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,40	3,20	1	2,86	1,31	3,74	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	2,00	3,23	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				4,48	0,02	0,09	20	0
<b>přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	2,50	3,20	1	8,00	1,31	10,44	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,00	0,02	0,16	20	0
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,00 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,49 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				0,00	-	0,00	-12	0
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>								
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>						$\theta_e$	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V <sub>int</sub>	7.81	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-

násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)	$n_{ie}$	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu	$n_{50}$	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace	$e$	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)	$\varepsilon$	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním	$H_{V,ie}$	1,33	W/K
tepelná ztráta větráním	$\phi_{V,ie}$	42	W
<b>Návrhový tepelný výkon <math>\phi_{HL}</math></b>			
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>	$\phi_T$	50	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>	$\phi_V$	42	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{r,int}$ prostoru, resp. místnosti)	$f_{RH}$	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)	$A_{r,int}$	3,51	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>	$\phi_{RH}$	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) <math>\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}</math></b>	$\phi_{HL}$	<b>92</b>	W

2.06	název: Herna (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC					$\theta_{int,i}$	20	°C
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-1 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER)	3,80	3,20	1	12,16	0,14	1,69	-12	54
STN-4 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD)	5,30	3,20	1	14,71	0,14	2,04	-12	65
- VYP-17 Okno SULKO (ZAPAD) (1,5X1,5)	1,50	1,50	1	2,25	0,73	1,64	-12	53
STR-11 Střecha	16,37	1,00	1	16,37	0,15	2,42	-12	78
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				45,49	0,02	0,91	-12	29
<b>přilehlé prostředí: 2.07 - Chodba (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	2,50	3,20	1	6,18	0,73	4,51	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,62	3,20	1	11,58	0,73	8,46	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,58	0,02	0,39	20	0
<b>přilehlé prostředí: 1.06 - Zádveří (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,00 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,49 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				0,00	-	0,00	-12	0
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>								
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>						$\theta_e$	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V <sub>int</sub>	42.56	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-



násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)	$n_{ie}$	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu	$n_{50}$	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace	$e$	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)	$\varepsilon$	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním	$H_{V,ie}$	7,24	W/K
tepelná ztráta větráním	$\phi_{V,ie}$	232	W
<b>Návrhový tepelný výkon <math>\phi_{HL}</math></b>			
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>	$\phi_T$	279	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>	$\phi_V$	232	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{r,int}$ prostoru, resp. místnosti)	$f_{RH}$	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)	$A_{r,int}$	16,37	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>	$\phi_{RH}$	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) <math>\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}</math></b>	$\phi_{HL}$	<b>510</b>	W

2.07	název: Chodba (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Pokoje, chodba, WC					$\theta_{int,i}$	20	°C
<b>Návrhová tepelná ztráta prostupem</b>								
<b>přilehlé prostředí: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-4 Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD)	2,50	3,20	1	8,00	0,14	1,11	-12	36
STR-11 Střecha	18,93	1,00	1	18,93	0,15	2,80	-12	90
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ie</sub> [W/K]	$\theta_e$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				26,93	0,02	0,54	-12	17
<b>přilehlé prostředí: 2.01 - Dětský pokoj 1 (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,91	3,20	1	12,51	0,73	9,13	20	0
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,20	3,20	1	2,02	1,31	2,64	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,00	3,20	1	3,20	1,31	4,18	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,55	0,02	0,39	20	0
<b>přilehlé prostředí: 2.02 - Dětský pokoj 2 (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,00	3,20	1	3,20	1,31	4,18	20	0
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,08	3,20	1	1,64	1,31	2,14	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,66	0,02	0,13	20	0
<b>přilehlé prostředí: 2.03 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)</b>				činitel teplotní redukce b=-0,13				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	3,00	3,20	1	7,98	1,31	10,42	24	-42

- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	2,00	3,23	24	-13
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,60	0,02	0,19	24	-1
<b>přilehlé prostředí: 2.05 - WC (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,40	3,20	1	2,86	1,31	3,74	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	2,00	3,23	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				4,48	0,02	0,09	20	0
<b>přilehlé prostředí: 2.06 - Herna (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	2,50	3,20	1	6,18	0,73	4,51	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
STN-6 Příčka - 25 Profi Dryfix	3,62	3,20	1	11,58	0,73	8,46	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,58	0,02	0,39	20	0
<b>přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (INT 3 - Pokoje, chodba, WC)</b>				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	1,50	3,20	1	2,98	1,31	3,89	20	0
- VYP-22 POLSKONE SEMPRE - interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	2,00	3,64	20	0
STN-5 Příčka - 11,5 Profi Dryfix	0,49	3,20	1	1,57	1,31	2,05	20	0
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	$\Delta U$ [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>T,ii</sub> [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_T$ [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,37	0,02	0,13	20	0
<b>přilehlé prostředí: Z 2 - Zadání dle ČSN EN ISO 13 370 (Lokalita PRAHA - výběr dle ČSN EN 12 831) (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)</b>				činitel teplotní redukce *b=0,00 ; f <sub>g1</sub> =1,45 ; f <sub>g2</sub> =0,49 * hodnoty včetně činitelů G <sub>w</sub> , f <sub>g1</sub> , f <sub>g2</sub>				

konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	θ <sub>e</sub> [°C]	φ <sub>T</sub> [W]
tepelné vazby:				A [m <sup>2</sup> ]	ΔU [W/m <sup>2</sup> K]	*H <sub>T,ig</sub> [W/K]	θ <sub>e</sub> [°C]	φ <sub>T</sub> [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				0,00	-	0,00	-12	0
<b>Návrhová tepelná ztráta větráním</b>								
<b>teplota: EXT 1 - Lokalita PRAHA (výběr dle ČSN EN 12 831)</b>						θ <sub>e</sub>	-12	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V <sub>int</sub>	49.20	m <sup>3</sup>
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						η <sub>ie</sub>	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n <sub>50</sub>	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H <sub>V,ie</sub>	8,36	W/K
tepelná ztráta větráním						φ <sub>V,ie</sub>	268	W
<b>Návrhový tepelný výkon φ<sub>HL</sub></b>								
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem</b>						φ <sub>T</sub>	87	W
<b>Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním</b>						φ <sub>V</sub>	268	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A <sub>f,int</sub> prostoru, resp. místnosti)						f <sub>RH</sub>	-	W/m <sup>2</sup>
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A <sub>f,int</sub>	18,93	m <sup>2</sup>
<b>Celkový návrhový zátopový tepelný výkon</b>						φ <sub>RH</sub>	0	W
<b>Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ<sub>HL</sub> = φ<sub>T</sub> + φ<sub>V</sub> + φ<sub>RH</sub></b>						φ <sub>HL</sub>	<b>355</b>	W

#### **tepelná bilance nevytápěných prostorů**

Nebyl zadán nevytápěný prostor, jehož činitel teplotní redukce b<sub>u</sub> by byl stanoven podrobným bilančním výpočtem tepelných toků.

**Souhrn tepelných ztrát vytápěných místností**

místnost	návrhová teplota v místnosti $\theta_{int,i}$ [°C]	teplota vnitřního vzduchu $\theta_{ai}$ [°C]	objem vzduchu v místnosti $V_{int}$ [m <sup>3</sup> ]	podlahová plocha místnosti $A_{f,int}$ [m <sup>2</sup> ]	návrhová tepelná ztráta prostupem $\phi_T$ [W]	návrhová tepelná ztráta větráním $\phi_V$ [W]	zátopový tepelný výkon $\phi_{RH}$ [W]	návrhový tepelný výkon $\phi_{HL}$ [W]
1.01 - Šatna	20	-	17,6	6,77	106,7	95,7	0,0	202,5
1.02 - Technická místnost	20	-	16,6	6,38	-8,9	90,2	0,0	81,3
1.03 - Koupelna	24	-	26,4	10,15	311,1	161,5	0,0	472,6
1.04 - Obývací pokoj + KK	20	-	89,5	34,25	518,1	486,9	0,0	1 005,0
1.05 - Chodba	20	-	44,9	17,25	-18,7	244,0	0,0	225,3
1.06 - Zádveří	20	-	10,4	4,01	88,5	56,7	0,0	145,2
1.07 - Pokoj pro hosty	20	-	42,6	16,37	188,9	231,5	0,0	420,4
2.01 - Dětský pokoj 1	20	-	41,6	15,99	283,0	226,2	0,0	509,2
2.02 - Dětský pokoj 2	20	-	39,7	15,26	239,1	216,1	0,0	455,1
2.03 - Koupelna	24	-	26,4	10,15	279,6	161,6	0,0	441,2
2.04 - Ložnice	20	-	39,1	15,04	203,0	212,7	0,0	415,7
2.05 - WC	20	-	7,8	3,51	49,8	42,5	0,0	92,3
2.06 - Herna	20	-	42,6	16,37	278,7	231,5	0,0	510,2
2.07 - Chodba	20	-	49,2	18,93	87,1	267,6	0,0	354,7
<b>Celkem za zadané místnosti</b>	-	-	<b>494,3</b>	<b>190,43</b>	<b>2 606,0</b>	<b>2 724,9</b>	<b>0,0</b>	<b>5 330,8</b>

**Návrh spotřebičů**

ozn. M	název M	$\theta_i$ [°C]	$\phi_{HL}/(\phi_T+\phi_V)$ [%]	ozn. OT	název OT	$Q_{TN}$ [W]	větev	$t_{w1}$ [°C]	$\Delta t_{w1-2}$ [°C]	$Q_T$ [W]	$Q_T/Q_{TN}$ [%]	$Q_T/\phi_{HL}$ [%]	L [mm]	H [mm]	B [mm]
1.01	Šatna	20,0	100,0	OT	33-020120-50-10	1 121,0	-	45,0	10,0	343,2	30,6	169,5	1200	200	155
<b>celkem</b>	-	-	<b>7,1</b>	-	-	<b>1 121,0</b>	-	-	-	<b>343,2</b>	<b>30,6</b>	<b>169,5</b>	-	-	-

**Informace o použitém výpočetním nástroji**

výpočetní nástroj	DEKSOFT TZB
verze	3.1.1
bližší informace	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

**Informace o zpracovateli**

název zpracovatele:	Radim Kolář
ulice zpracovatele:	Bratislavská 1487/7
město zpracovatele	10200 Praha
titul jméno a příjmení, titul zpracovatele	
podpis zpracovatele:	
kontakt - telefon:	-
kontakt - email:	

**Identifikační číslo a datum vypracování protokolu**

Identifikační označení protokolu	1
Datum zpracování výpočtu:	4.4.2023

Příloha č.4

Energetický štítek obálky budovy v programu DEKSOFT - ENERGETIKA

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková



# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

## A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY

Obec:	Mukařov	Část obce:	
Ulice:	Chrpová	Č.p / č. or. (č.ev.)	
Katastrální území:		Převládající typ využití:	Rodinný dům
Parcelní číslo pozemku:		Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2025	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

### POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

Základní členění budovy a hospodaření s energiemi, stavební konstrukce obálky, technické systémy budovy, významné rekonstrukce, využití objektu.

#### Stručný popis budovy:

Novostavba rodinného domu v Mukařově. Jedná se o dvoupodlažní objekt s plochou střechou, s rozměry 10 x 12 metrů. Dům je navržen pro trvalé bydlení čtyřčlenné rodiny a je řešený jako samostatně stojící objekt. Objekt je zděný z keramického zdiva Porotherm T44 Profi (plněné minerální vatou), zděné na zdící pěnu Porotherm Dryfix. Výplně otvorů jsou s trojsklem s plastovým distančním rámečkem.

Vytápění a ohřev TV je řešen Tepelným čerpadlem REGULUS EcoAir 614M (vzduch-voda) s vnitřním přídavným elektrokotlem a integrovaným zásobníkem na 225l. Je navržena cirkulace teplé vody. Jako další zdroj pro ohřev vody a vytápění jsou zvoleny monokristalické fotovoltaické panely.

### GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m <sup>3</sup>	722,0
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m <sup>2</sup>	454,4
Objemový faktor tvaru budovy	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,63
Celková energeticky vztázná plocha budovy	m <sup>2</sup>	240,0
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	59,6

### VÝPOČTOVÉ ZÓNY

Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitřní teplota pro vytápění °C	Energ. vztázná plocha m <sup>2</sup>
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Obytné zóny RD	Rodinné domy - prostor bytu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	240,0

**B CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE**

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinností technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení vnitřního prostoru budovy	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

**PALIVA**

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

elektrina	11,9%	---	---	---	11,2%	5,3%	---	28,4%
	1.19	---	---	---	1.12	0.53	---	2.84

**ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ**

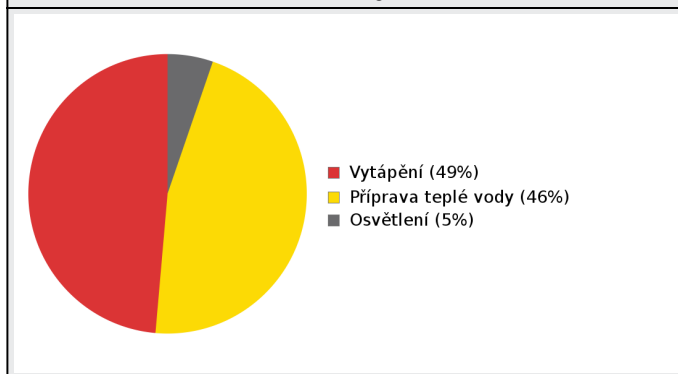
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

energie okolního prostředí	36,8%	---	---	---	34,7%	---	---	71,6%
	3.68	---	---	---	3.47	---	---	7.14

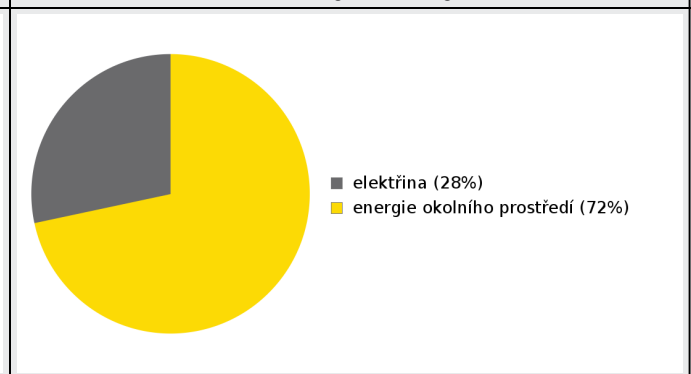
**CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE**

procentuální podíl	48,7%	---	---	---	46,0%	5,3%	---	100,0%
kWh/m <sup>2</sup> rok	20,3	---	---	---	19,1	2,2	---	41,6
MWh/rok	4.86	---	---	---	4.59	0.53	---	9.98

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



## C

## PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově. Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Energonositel	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení vnitřního prostoru budovy	Ostatní	Celkem	
		% pokrytí								
		Dodaná energie v MWh/rok								

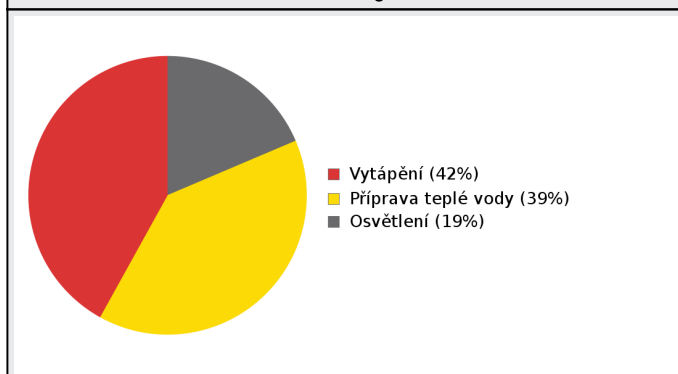
## ENERGONOSITELE

elektřina	2,6	41,8%	---	---	---	39,5%	18,7%	---	100,0%
		3,09	---	---	---	2,91	1,38	---	7,38
energie okolního prostředí	0,0	0,0%	---	---	---	0,0%	---	---	0,0%
		0,00	---	---	---	0,00	---	---	0,00

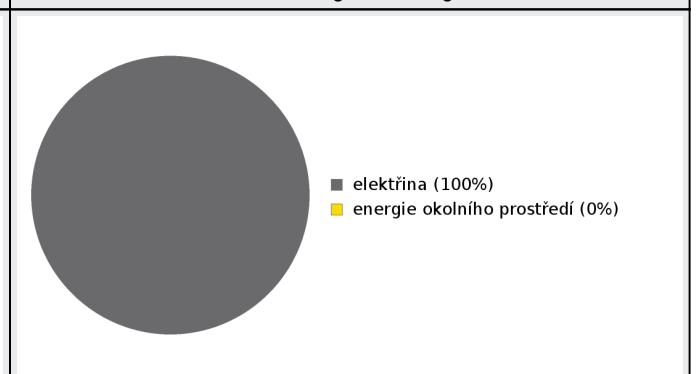
## PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuální podíl	41,8%	---	---	---	39,5%	18,7%	---	100,0%
kWh/m <sup>2</sup> /rok	12,9	---	---	---	12,1	5,7	---	30,7
MWh/rok	3,09	---	---	---	2,91	1,38	---	7,38

Podíl dodané energie dle účelu

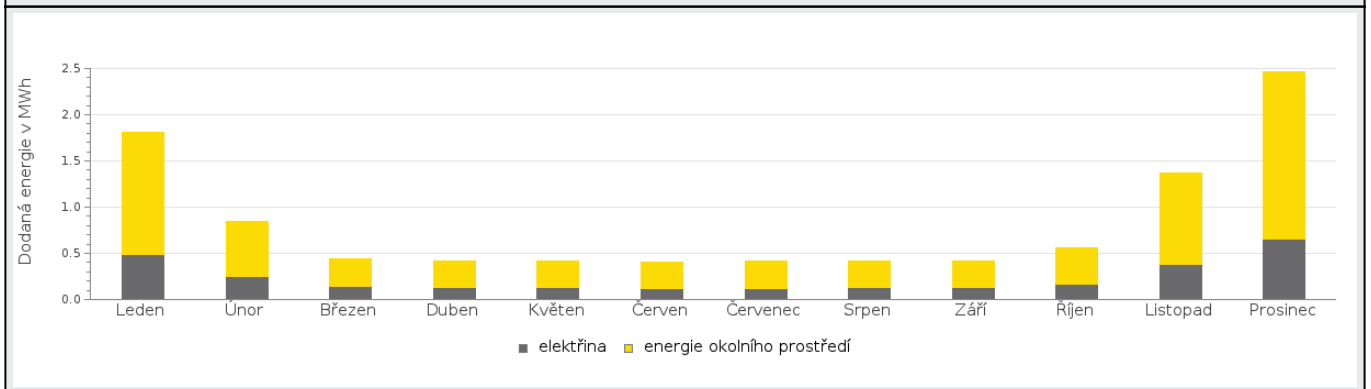


Podíl dodané energie dle energonositele

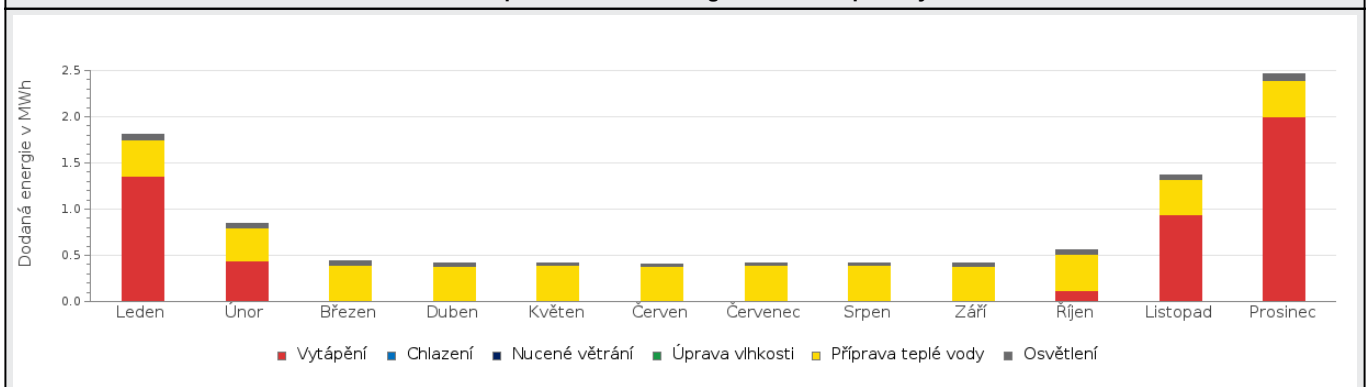


**D ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE****BILANCE PODLE ENERGOISITELŮ**

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	1.81	0.85	0.44	0.41	0.42	0.41	0.42	0.42	0.42	0.56	1.37	2.46
elektrina	0.49	0.25	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13	0.17	0.38	0.65
energie okolního prostředí	1.32	0.60	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.39	1.00	1.81

**Roční průběh dodané energie podle energonositelů****BILANCE PODLE ÚČELŮ SPOTŘEBY**

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	1.81	0.85	0.44	0.41	0.42	0.41	0.42	0.42	0.42	0.56	1.37	2.46
Vytápění	1.36	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.31E-6	0.12	0.94	2.00
Chlazení	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nucené větrání	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Úprava vlhkosti	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Příprava teplé vody	0.39	0.35	0.39	0.38	0.39	0.38	0.39	0.39	0.38	0.39	0.38	0.39
Osvětlení	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07

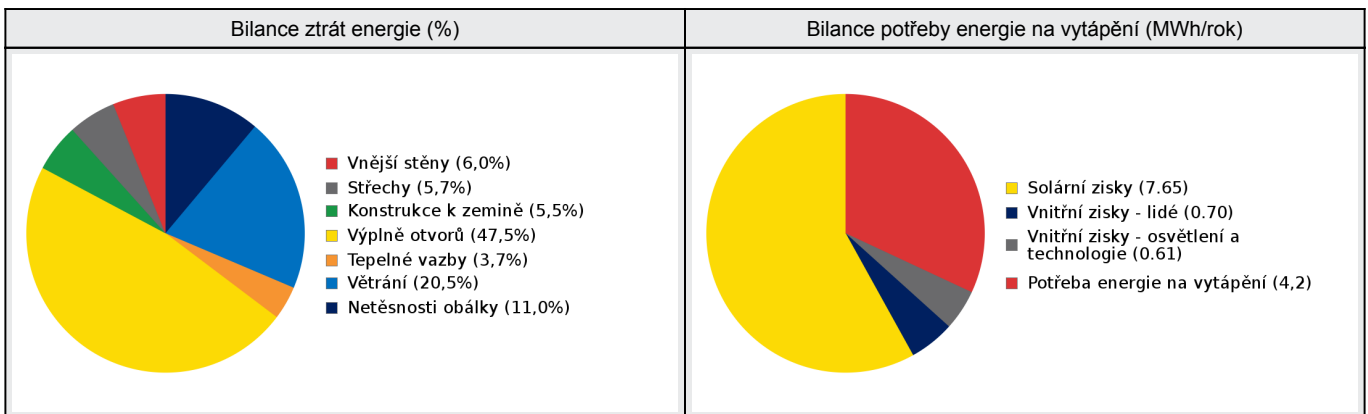
**Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby**

**E BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ****BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ**

Celkové tepelné ztráty budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Tepelné ztráty jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	9.01	Solární zisky	MWh/rok	7.65
Větrání		2.70	Vnitřní zisky - lidé		0.70
Netěsnosti obálky - infiltrace		1.44	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie a z přilehlých nevytápěných prostor		0.61
Celkem		13.2	Celkem		8.95

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	4,2	kWh/m <sup>2</sup> .rok	17,5
-----------------------------	---------	-----	-------------------------	------

**BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ**

Budova neobsahuje technický systém chlazení, není proto sestavena bilance pro režim chlazení. V rámci průkazu není prováděn výpočet tepelné stability v letním období, existuje tedy riziko přehřívání budovy.

<b>F</b>	<b>OBÁLKA BUDOVY</b>
----------	----------------------

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 730540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň - vypočtená / referenční hodnota
					$\Theta_i$	---	$A_j$	
Ozn.	Název	°C	---	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> .K			

VNĚJŠÍ STĚNY				106,5				
STN-1	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (SEVER) (Z1)	20	EXT	36,8	0,139	0,30	0,21	66%
STN-2	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (JIH) (Z1)	20	EXT	30,0	0,139	0,30	0,21	66%
STN-3	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (VYCHOD) (Z1)	20	EXT	9,5	0,139	0,30	0,21	66%
STN-4	Obvodová stěna - T44 Profi Dryfix (ZAPAD) (Z1)	20	EXT	30,3	0,139	0,30	0,21	66%

STŘECHY				95,3				
STR-11	Střecha (Z1)	20	EXT	95,3	0,148	0,24	0,17	88%

KONSTRUKCE K ZEMINĚ				95,2				
PDL(z)-7	Podlaha (k zemině) - 1NP (Z1)	20	ZEM	85,0	0,189	0,45	0,32	60%
PDL(z)-8	Podlaha (k zemině) - 1NP (koupelna) (Z1)	20	ZEM	10,2	0,198	0,45	0,32	63%

VÝPLNĚ OTVORŮ				157,5				
VYP-12	Okno SULKO (SEVER) (0,6x0,7) (Z1)	20	EXT	20,9	0,730	1,50	0,91	80%
VYP-13	Okno SULKO (JIH) - (1,5x1,5) (Z1)	20	EXT	20,9	0,730	1,50	0,91	80%
VYP-14	Okno SULKO (VYCHOD) (1,5X1,5) (Z1)	20	EXT	20,9	0,730	1,50	0,91	80%
VYP-15	Okno SULKO (VYCHOD) (0,6x0,7) (Z1)	20	EXT	20,9	0,730	1,50	0,91	80%
VYP-16	Okno SULKO (VYCHOD) (1,2x0,7) (Z1)	20	EXT	20,9	0,730	1,50	0,91	80%
VYP-17	Okno SULKO (ZAPAD) (1,5X1,5) (Z1)	20	EXT	20,9	0,730	1,50	0,91	80%
VYP-18	Okno SULKO (ZAPAD) (2,0x1,5) (Z1)	20	EXT	20,9	0,730	1,50	0,91	80%
VYP-19	Okno SULKO - balkónové (Z1)	20	EXT	1,9	0,730	1,50	0,91	80%
VYP-20	SULKO HS portál (Z1)	20	EXT	7,2	0,900	1,50	0,91	99%

VYP-21	SULKO Vstupní dveře (Z1)	20	EXT	2,4	0,870	<b>1,70</b>	<b>0,91</b>	95%
--------	--------------------------	----	-----	-----	-------	-------------	-------------	-----

**TEPELNÉ VAZBY**

*Vliv tepelných vazeb zobrazuje úroveň řešení konstrukčních detailů - styků mezi dvěma a více konstrukcemi.*

Vliv tepelných vazeb $\Delta U_{tb}$		---	<b>0,020</b>	---	<b>0,014</b>	143%
--------------------------------------	--	-----	--------------	-----	--------------	------

**G TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY****VYTÁPĚNÍ**

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla <sup>1</sup>	Systém vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba energie na vytápění
					kW	MWh/rok			
TČ-1	REGULUS Tepelné čerpadlo EcoAir 614M, SVT 23194	6,42	elektřina	0.99	---	4,71	93%	93%	96%
									4.04
K-2	Elektrokotel - z TČ	6	elektřina	0.20	99	---	93%	93%	4%
									0.17

**PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY**

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Systém přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba energie ohřev teplé vody
					kW	MWh			
TČ-1	REGULUS Tepelné čerpadlo EcoAir 614M, SVT 23194	6,42	elektřina	0.93	---	4,71	TVsys 1: 72,4	51,30	96,0
									4.03
K-2	Elektrokotel - z TČ	6	elektřina	0.19	99	---	TVsys 1: 72,4	2,14	4,0
									0.17

**OSVĚTLENÍ**

Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztažná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
					---	---	---	---
Z1 (L1)	LED osvětlení	LED - bez uvedení měrného výkonu	190,43	100	0,86	1,00	1,00	1,00



FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM								
V průkazu je prováděn pouze bilanční výpočet výroby tepla a elektřiny v souladu s vyhláškou pro účely stanovení neobnovitelné primární energie. Výpočet využití energie pro vlastní spotřebu není relevantní (nejsou obsaženy spotřebiče a technologie).								
Ozn.	Fotovoltaická soustava	Využití solární soustavy	Výroba		Akumulace		Celková roční výroba soustavy	Využito pro výpočet neobn. primární energie
			Celková účinná plocha / počet ks panelů	Instalovaný špičkový výkon / účinnost panelu	Objem zásobníku vody	Typ akumulátorů / kapacita		
			m <sup>2</sup>	kWp	litry	typ		
			ks	%		kWh		
FVE 1	monokrystalický křemík PRŮMÉR	napojeno na elektrizační soustavu (export pouze přebytku)	7,680	1,34	-	-	0,000	0,000
			16	18		-		

H

## DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).

### SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.



Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	V této kategorii není navrhováno žádné opatření.
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	V této kategorii není navrhováno žádné opatření.
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	V této kategorii není navrhováno žádné opatření.

### POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.

Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	NE	NE	Projekt počítá s fototermickými panely.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	NE	NE	
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	NE	Pro zlepšení komfortu bydlení a snížení energetické náročnosti budovy doporučuji instalovat rekuperaci.
	Tepelná čerpadla	NE	NE	NE	Realizováno ve stavebním záměru

### NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření	Pro zlepšení komfortu bydlení a snížení energetické náročnosti budovy doporučuji instalovat rekuperaci.			
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Neobnovitelná primární energie	Klasifikační třída neobnovitelné primární energie
	kWh/m <sup>2</sup> .rok	kWh/m <sup>2</sup> .rok	kWh/m <sup>2</sup> .rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
Hodnocená budova	30,65	41,59	30,74	
	<b>7.36</b>	<b>9.98</b>	<b>7.38</b>	
Soubor navržených opatření	30,65	41,59	30,74	
	<b>7.36</b>	<b>9.98</b>	<b>7.38</b>	
Dosažená úspora energie	0,00	0,00	0,00	-
	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	

## I PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY			
Požadavek vyhlášky dle:	§6 odst. 1	Splněno:	ANO

REFERENČNÍ BUDOVA				
Úroveň referenční budovy:	budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022			
Snížení referenční hodnoty neobnovitelné primární energie	Druh budovy nebo zóny	Energetická vztážná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> .rok	%
	Z1 - Obytné zóny RD (obytná zóna)	240,0	41,6	32

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
<i>V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X</i>								
Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přílehlající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno

MĚNĚNÉ/ NOVÉ STAVEBNÍ PRKY A KONSTRUKCE								
<i>Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)</i>								
X	---	---	---	---	---	---	---	---

MĚNĚNÉ/ NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY								
<i>Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. d)</i>								
X	---	---	---	---	---	---	---	---

OBÁLKA BUDOVI						
<i>Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)</i>						
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m <sup>2</sup> .K	Budova jako celek		0,37	0,46	ANO

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE						
<i>Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)</i>						
Celková dodaná energie	kWh/m <sup>2</sup> .rok	Budova jako celek		41,59	85,25	ANO

NEOBNOVITELNÁ PRIMÁRNÍ ENERGIE						
<i>Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)</i>						
Neobnovitelná primární energie	kWh/m <sup>2</sup> .rok	Budova jako celek		30,74	63,31	ANO

## J OSTATNÍ ÚDAJE

METODA VÝPOČTU			
Použitý software:	DEKSOFT® - ENERGETIKA	Verze software:	7.0.6
Klimatická data:	2020	Metoda výpočtu:	Měsíční krok

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY			
Průkaz je součástí projektové dokumentace stavebního záměru.			
Název stavby:	RD Mukařov	Stupeň PD:	DPS (dokumentace pro provedení stavby)
Stavebník:	Veronika Kolářová	IČ:	
Generální projektant:		IČ:	
Zodpovědný projektant:		Č. autorizace:	

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ	
Bezplatná poradenská služba:	<a href="https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis">https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis</a>
Katalog úspor energie:	<a href="http://uspornaopatreni.cz">http://uspornaopatreni.cz</a>

## K ENERGETICKÝ SPECIALISTA

ENERGETICKÝ SPECIALISTA			
Jméno / obchodní firma:		Číslo oprávnění:	
Telefon:		E-mail:	

URČENÁ OSOBA			
<i>V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.</i>			
Jméno a příjmení:	-	Číslo oprávnění:	-

PLATNOST PRŮKAZU			
<i>Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.</i>			
Evidenční číslo průkazu:	1	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	4.4.2023		
Platnost průkazu do:	4.4.2033		

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Chrpová  
PSČ, místo: 25162, Mukařov  
K.ú., parcelní č.:  
Typ budovy: Rodinný dům  
Celková energeticky vztázná plocha: 240 m<sup>2</sup>

FOTO

## KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů  
kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Požadavky pro výstavbu nové budovy od 1.1.2022

jsou SPLNĚNY

## ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ energie okolního prostředí: 7.1  
■ elektřina: 2.8



## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0.37 W/(m <sup>2</sup> ·K)	B
	Měrná potřeba tepla na vytápění	17.5 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
	Celková dodaná energie	41.6 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	A
	Vytápění	20.3 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	A
	Chlazení	-	
	Nucené větrání	-	
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	19.1 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	C
	Osvětlení	2.21 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	A

Energetický specialista:

Osvědčení č.:

Kontakt:

Ev. č. průkazu: 1

Vyhotoveno dne: 4.4.2023

Podpis:

Příloha č.5

Posouzení detailu v programu DEKSOFT – TEPELNÁ TECHNIKA 2D

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE

### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	RD Mukařov
Ulice:	Chrповá
PSČ:	25162
Město:	Mukařov

### Stručný popis budovy

Novostavba rodinného domu v Mukařově. Jedná se o dvoupodlažní objekt s plochou střechou, s rozměry 10 x 12 metrů. Dům je navržen pro trvalé bydlení čtyřčlenné rodiny a je řešený jako samostatně stojící objekt. Objekt je zděný z keramického zdiva Porotherm T44 Profi (plněné minerální vatou), zděné na zdící pěnu Porotherm Dryfix. Výplně otvorů jsou s trojsklem s plastovým distančním rámečkem.

Vytápění a ohřev TV je řešen Tepelným čerpadlem REGULUS EcoAir 614M (vzduch-voda) s vnitřním přídavným elektrokotlem a integrovaným zásobníkem na 225l. Je navržena cirkulace teplé vody. Jako další zdroj pro ohřev vody a vytápění jsou zvoleny monokristalické fotovoltaické panely.

### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

Projektová dokumentace pro provádění stavby.

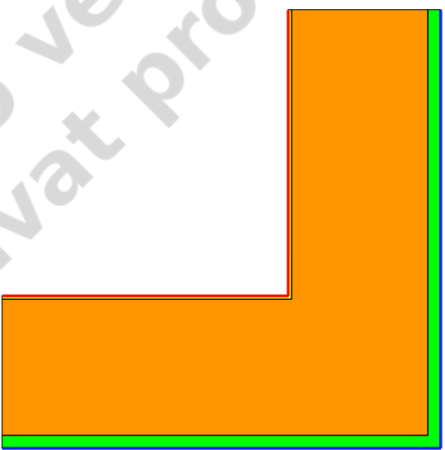
### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Radim Kolář
Ulice:	Bratislavská 1487
PSČ:	10200
Město zpracovatele:	Praha

Datum zpracování: 4.4.2023

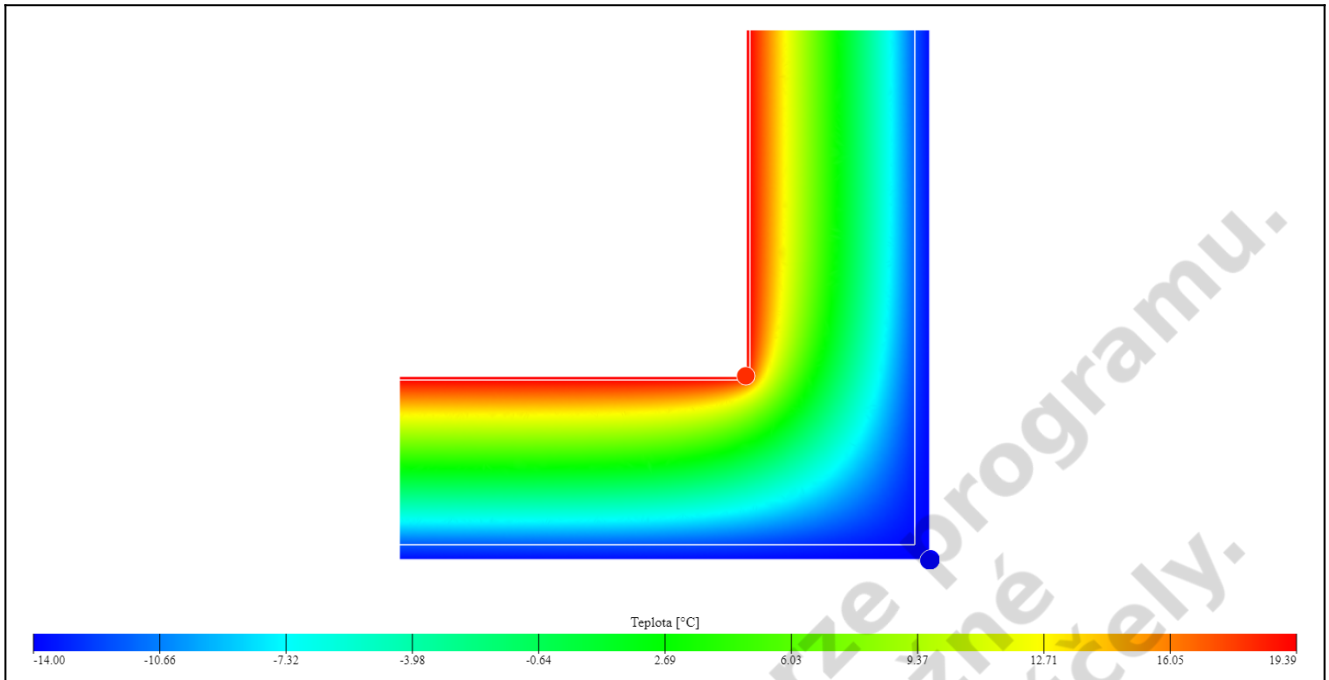
### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 2D
Verze:	1.7.0
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

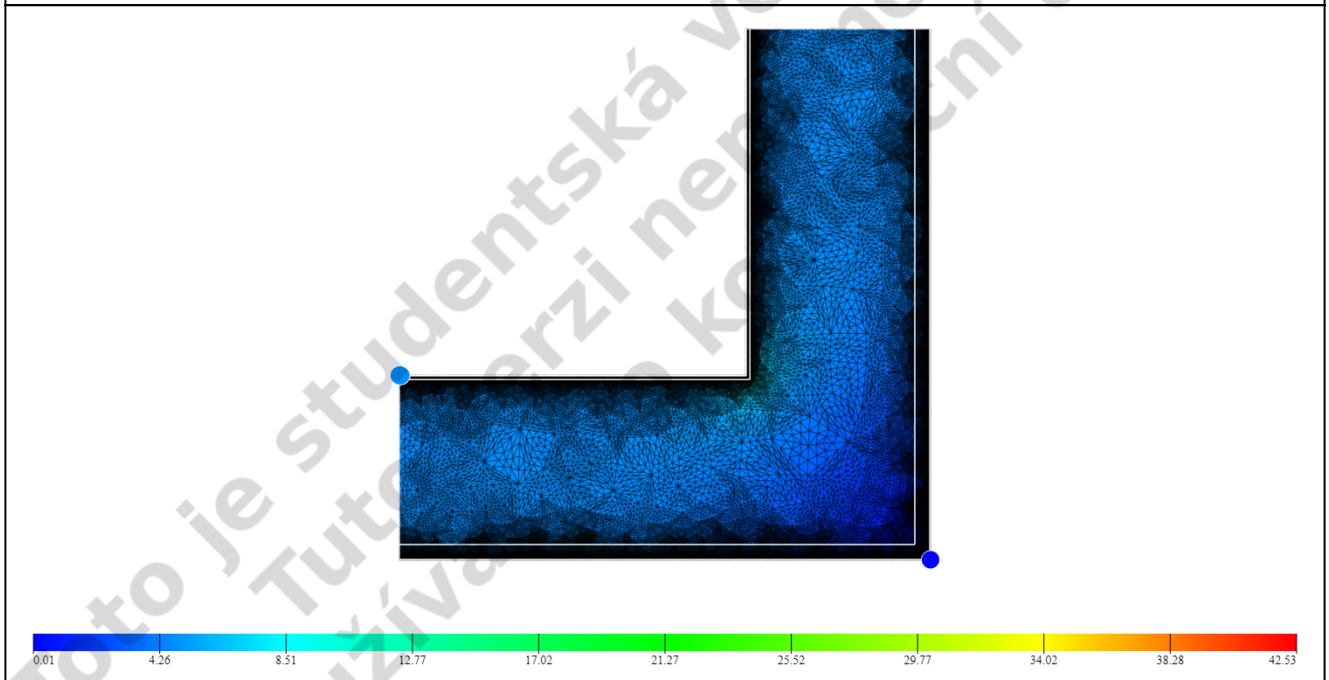
1							
Popis detailu:							
Okrajové podmínky							
č.	Název	Typ	Barva	$\theta$ [°C]	$\varphi$ [%]	$R_s$ [m <sup>2</sup> .K/W]	sd,s [m]
1	Obývací místnosti (obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje, aj.)	vnitřní		20,0	50	0,13	0,0080
2	Prha	vnější		-14,0	84	0,04	0,0023
Materiály:							
č.	Název	Zdroj tepla [W/m <sup>3</sup> ]	Barva	$\lambda_x$ [W/(m.K)]	$\lambda_y$ [W/(m.K)]	$\mu_x$ [-]	$\mu_y$ [-]
1	Baumit Thermo extra - omítka	-		0,090	0,090	8,0	8,0
2	Porotherm 44 T profi Dryfix	-		0,067	0,067	5,0	5,0
3	Baumit MPI 25 - vápenocementová omítka	-		0,495	0,495	20,0	20,0
4	Cemix VT interiérový nátěr	-		0,610	0,610	25,0	25,0
5	Baumit Nanoporcolor	-		0,700	0,700	35,0	35,0
							
Obr. 1 - Značení materiálů							
Nastavení výpočtu:							
Počet zjemnění sítě:						0	
Řád polynomu						1	
Počet iterací						5	
Počet buněk výpočetní sítě:						1 332 360	



<b>Výsledky výpočtu:</b>			
Celkový tepelný tok:	Q	10.0	W/m
Tepelná propustnost:	$L_{2D}$	0.294	W/(m.K)
Odhad chyby vyplývající z matematického řešení soustavy rovnic dle ČSN EN ISO 10211:	5.21E-13		
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu:</b>			
Stanovit požadavky dle:	ČSN 73 0540-2		
Interiér:	Obývací místnosti (obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje, aj.)		
Exteriér:	Prha		
Prostor, v němž je trvale a prokazatelně upravována vlhkost vzduchu vzduchotechnikou:	Ne		
Kritická vnitřní relativní vlhkost:	80 % (riziko růstu plísní)		
Kritická povrchová teplota:	$\theta_{si,80}$	9,63	°C
Nejnižší vypočtená vnitřní povrchová teplota:	$\theta_{si,min}$	18,13	°C
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,cr}$	0,695	-
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,min}$	0,945	-
<b>Hodnocení:</b>			
Hodnocený detail splňuje požadavky ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
<b>Lineární činitel prostupu tepla:</b>			
Typ detailu:	2 okrajové podmínky		
Soustava rozměrů:	Vnější		
Požadavek dle ČSN 73 0540-2:	Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru		
Součinitel prostupu tepla konstrukce 1:	$U_1$	0,139	W/(m <sup>2</sup> .K)
Rozměr b pro konstrukci 1:	$b_1$	1,417	m
Součinitel prostupu tepla konstrukce 2:	$U_2$	0,139	W/(m <sup>2</sup> .K)
Rozměr b pro konstrukci 2:	$b_2$	1,417	m
Lineární činitel prostupu tepla:	$\Psi$	-0.0996	W/(m.K)
Požadovaná hodnota:	$\Psi_N$	0,2	W/(m.K)
Doporučená hodnota:	$\Psi_{rec}$	0,1	W/(m.K)
Doporučená hodnota pro pasivní domy:	$\Psi_{pas}$	0,05	W/(m.K)
<b>Hodnocení</b>			
Lineární činitel prostupu tepla splňuje doporučení pro pasivní domy ČSN 73 0540-2:2011			
<b>Grafické výstupy:</b>			



Obr. 2 - Teplotní pole



Obr. 3 - Teplotní tok

Příloha č.6

Stanovení potřeby energie pro vytápění a přípravu teplé vody

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

Lokalita [\(Tabulka\)](#)

$t_{em} = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$    $t_{em} = 13\text{ }^{\circ}\text{C}$    $t_{em} = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$  ???

Město

Délka topného období  $d =$   [dny]

Venkovní výpočtová teplota  $t_e =$    $^{\circ}\text{C}$

Prům. teplota během otopného období  $t_{es} =$    $^{\circ}\text{C}$

Vytápění

Tepečná ztráta objektu  $Q_c =$   kW

Průměrná vnitřní výpočtová teplota  $t_{is} =$    $^{\circ}\text{C}$  ???

Vytápěcí denostupně

$$D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3533 \text{ K.dny}$$

Opravné součinitele a účinnosti systému

$e_i =$   ???  $\eta_o =$   ???

$e_t =$   ???  $\eta_r =$   ???

$e_d =$   ???

Opravný součinitel  $\epsilon$  ???

$\epsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.675$

$\epsilon =$

$$Q_{VYT,r} = \frac{\epsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

37.1 GJ/rok

$Q_{VYT,r} =$  (  MWh/rok )

Ohřev teplé vody

$t_1 =$    $^{\circ}\text{C}$  ???  $\rho =$    $\text{kg/m}^3$  ???

$t_2 =$    $^{\circ}\text{C}$  ???  $c =$   J/kgK ???

$V_{2p} =$    $\text{m}^3/\text{den}$  ???

Koeficient energetických ztrát systému  $z =$   ???

Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody

$$Q_{TUV,d} = (1+z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 25.7 \text{ kWh}$$

Teplota studené vody v létě  $t_{svl} =$    $^{\circ}\text{C}$

Teplota studené vody v zimě  $t_{svz} =$    $^{\circ}\text{C}$

Počet pracovních dní soustavy v roce  $N =$   [dny]

$$Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$$

$Q_{TUV,r} =$  (  GJ/rok  
 MWh/rok )

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody

$$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} =$$

**66.3 GJ/rok**  
**18.4 MWh/rok**

Příloha č.7

Stanovení potřeby TV a objemu zásobníku TV

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

## Stanovení potřeby TV

Výpočet teplé vody pro rodinný dům s 4 osoby. Výpočet dle normy ČSN 06 0330.

- Pro mytí osob

$$V_o = n_i * \sum V_d$$

$$\sum V_d = \sum (n_d * U_3 * t_d * p_d) = V_{d,umyvadlo} + V_{d,sprcha} + V_{d,vana}$$

Značení:

$V_d$	Objem dávky [ $m^3$ ]
$n_d$	Počet dávek
$U_3$	Objemový průtok teplé vody [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ]
$t_d$	Doba dávky [ $h^{-1}$ ]
$p_d$	Součinitel prodloužení dávky
$V_o$	Potřeba teplé vody v dané periodě [ $m^3$ ]
$n_i$	Počet uživatelů

Zařizovací předmět	Počet ks	$n_d$	$U_3$ [ $m^3/h$ ]	$t_d$ [h]	$p_d$
Umyvadlo	5	3	0,14	0,014	1
Sprcha	1	1	0,23	0,11	1
Vana	2	0,3	0,47	0,17	1

$$\sum V_d = 5 * (3 * 0,14 * 0,014 * 1) + 1 * (1 * 0,23 * 0,11 * 1) + 2 * (0,3 * 0,47 * 0,17 * 1) = 0,10264 \text{ m}^3$$

$$V_o = 4 * 0,10264 = 0,41056 \text{ m}^3 = 410,56 \text{ l}$$

- Pro mytí nádobí

$$V_j = n_j * V_d$$

Značení:

$V_j$	Potřeba teplé vody v dané periodě, mytí nádobí [ $m^3$ ]
$n_j$	Počet jídel (3 jídla * 4 osoby = 12)
$V_d$	Objem dávky [ $m^3$ ]

$$V_j = (3 * 4) * 0,002 = 0,024 \text{ m}^3 = 24 \text{ l}$$

- Pro mytí podlah a úklid

$$V_u = n_u * V_d$$

Značení:

$V_u$  Potřeba teplé vody v dané periodě, úklid a mytí podlahy[m3]

$n_u$  Plocha podlahy [100 m<sup>2</sup> = 1 => 190,46m<sup>2</sup> = 1,9046]

$V_d$  Objem dávky [m3]

$$V_j = 1,9046 * 0,02 = 0,038 \text{ m}^3 = 38 \text{ l}$$

### Celková potřeba teplé vody

$$V_{2p} = V_o + V_j + V_u$$

Značení:

$V_{2p}$  Potřeba teplé vody v dané periodě [m3]

$V_o$  Potřeba teplé vody v dané periodě, mytí osob [m3]

$V_j$  Potřeba teplé vody v dané periodě, mytí nádobí[m3]

$V_u$  Potřeba teplé vody v dané periodě, úklid a mytí podlahy[m3]

$$V_{2p} = 0,41056 + 0,024 + 0,038 = 0,47256 \text{ m}^3 = \mathbf{472,46 \text{ l}}$$

### Stanovení potřeby tepla

- Teoretické teplo odebrané z ohříváče TV během jedné periody –  $Q_{2t}$

$$Q_{2t} = c * V_{2p} * (\theta_2 - \theta_1) = 1,163 * 0,473 * (55 - 10) = 24,75 \text{ kWh}$$

- Teplo ztracené při ohřevu a distribuce

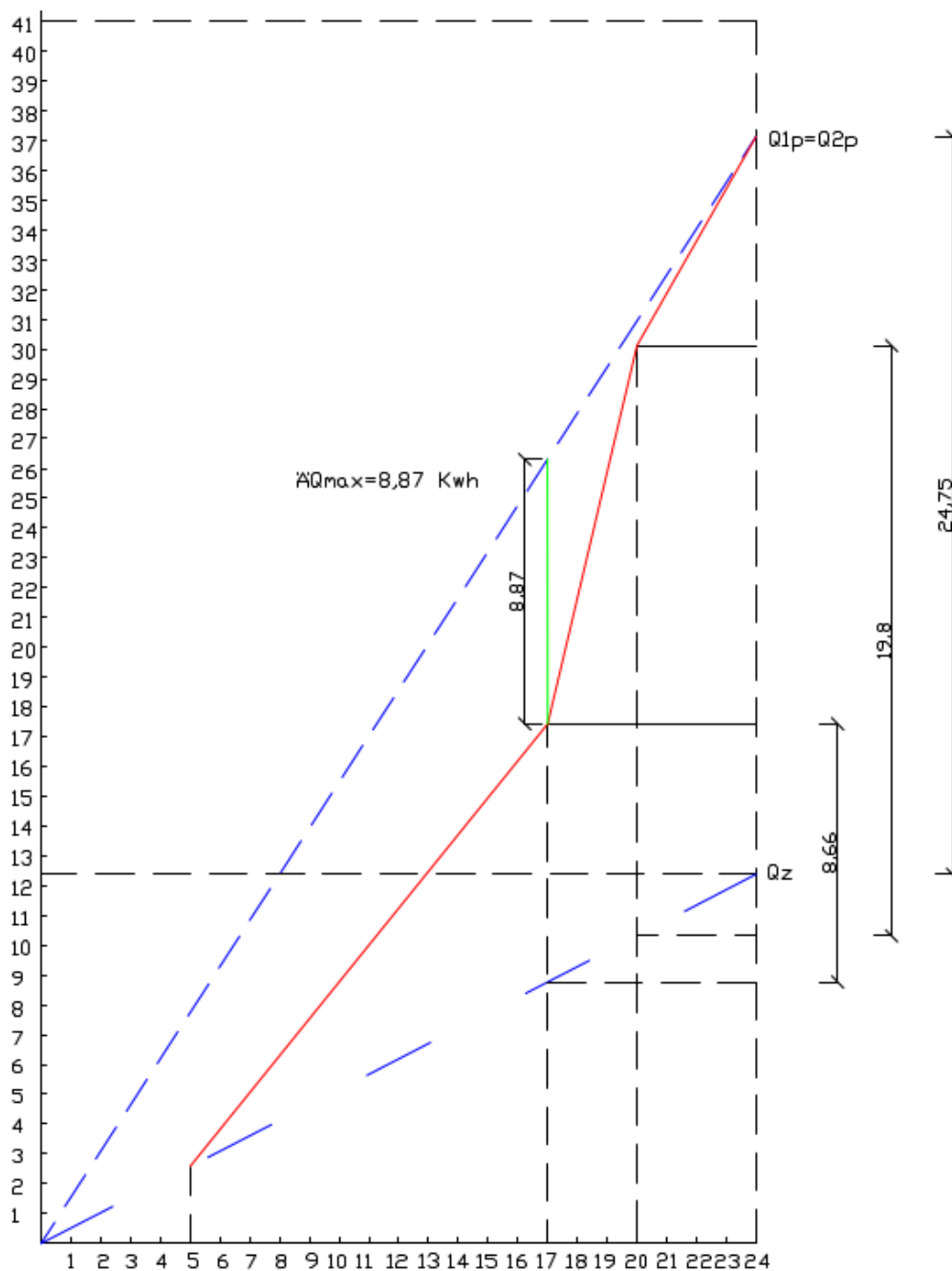
$$Q_{2z} = Q_{2t} * z = 24,75 * 0,5 = 12,38 \text{ kWh/den}$$

- Potřeba tepla odebraného z ohříváče během jedné periody –  $Q_{2p}$

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 24,75 + 12,38 = 37,13 \text{ kWh/den}$$

## Rozbor odběru tepla během dne (navržené intervaly)

- (5:00 - 17:00) = 35%  $Q_{2T} = 0,35 * 24,75 = 8,66$  kWh/den
- (17:00 - 20:00) = 45%  $Q_{2T} = 0,45 * 24,75 = 11,14 + 8,66 = 19,8$  kWh/den
- (20:00 - 24:00) = 20%  $Q_{2T} = 0,20 * 24,75 = 4,95 + 19,8 = 24,75$  kWh/den



Obrázek 2: Graf odběru tepla během dne



## Stanovení objemu zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c * (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{8,87}{1,163 * (55 - 10)} = 0,169 \text{ m}^3 = 169 \text{ l}$$

**Navrhuji zásobník TV o objemu 200 l.**

## Stanovení tepelného výkonu pro ohřev TV

$$\phi_{1n} = \sum \left( \frac{Q_1}{t} \right)_{max} = \frac{37,13}{24} = 1,547 \text{ kW}$$

## Návrh TČ

- Tepelná ztráta domu (při -12 °C) = 5,3 kW
- Potřebný tepelný výkon pro ohřev TV = 1,5 kW

Celkový potřebný výkon = 5,3 + 1,5 = 6,8 kW >> z toho bereme 75% = 5,1 kW

**Navrhuji TČ: Regulus Eco Air 614M + tepelná centrála Regulus EcoZenith i360**

Příloha č.8

Výpočet podlahového vytápění

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

Firma : Atcon systems s.r.o.  
 Datum : 08.03.2023  
 Projektant :

 Stavba :  
 Místo :

**STUDENTSKÁ  
VERZE**

## Celková bilance podlahového vytápění

<b>Použité systémy</b>	PDL: RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2
Celková plocha k vytápění	128.32 [m <sup>2</sup> ]
Celková otopná plocha	156.41 [m <sup>2</sup> ]
Celková plocha okruhů	127.97 [m <sup>2</sup> ]
Celková plocha přípojek	28.44 [m <sup>2</sup> ]
Celková délka potrubí	821.1 m
Výkon potřebný na vytápění	5340 [W]
Výkon podlahového vytápění	5910 [W]
Výkon otopných okruhů	4914 [W]
Výkon přípojek	996 [W]
Potřebný příkon pro podlahové vytápění	6684 [W]
Maximální tlaková ztráta okruhů	7687.95 [Pa]
Max. w	0.37 [m/s]
Celkový objemový průtok okruhů	1156.62 [kg/h]
Maximální přívodní teplota	40 [°C]
Objem vody v soustavě	120 [l]

### Rozdělovače :

Rozdělovač číslo	Maximální počet okruhů	Počet připojených okruhů	Teplotný spád [K]	Max. tlaková ztráta [kPa]	Průtok [kg/h]	Rychlost [m/s]	Nastavení ventilu [-]
RZ 1 - 1. NP (5)	5	5	4.8	7.69	613.52	0.37	2.50
RZ 1 - 2. NP (5)	5	5	5.1	6.79	543.10	0.27	7.00

## Bilance rozdělovačů

### Poschodí: 1. NP

#### Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (5) - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5:

Zdroj : EcoAir 614M	Dispoziční tlak = 18.68 [kPa]
Přívodní teplota	40.0 [°C]
Teplota zpátečky	35.2 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	613.52 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	3452 [W]
Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač	7840 [Pa]

#### Podlahové vytápění:

<b>Použité systémy</b>	PDL: RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2
Celková plocha okruhů	63.25 [m <sup>2</sup> ]
Celková délka potrubí	399.9 [m]
Celkový výkon otopných okruhů	2345 [W]
Objem vody v otopných okruzích	53.1 [l]
Maximální tlaková ztráta okruhů	7.69 [kPa]
Max. w	0.37 [m/s]
Teplota vratné vody z podlahového vytápění	35.2 [°C]
Celkový objemový průtok podlahového vytápění	613.52 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Roze- stup [mm]	Tepł. podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m <sup>2</sup> ]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Nastav. průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]
1.03 - KOUPELNA	RZ 1 - 1. NP (5/1)	PZ 1	7.35	250	30	24	65.2	479	7.35	479	7.4	29.4	36.8	2.9	2.9	7.32	0.42	0.37
1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK	RZ 1 - 1. NP (5/2)	PZ 3	10.21	150	24	20	37.4	521	14.27	521	12.7	88.3	101.1	5.9	1.7	7.11	0.62	0.21
	RZ 1 - 1. NP (5/2)	+IZ 3	4.06	200	23		34.3	139										
1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK	RZ 1 - 1. NP (5/3)	PZ 4	10.62	150	24	20	37.3	527	14.48	527	15.8	90.1	105.9	6.0	1.7	7.48	0.36	0.21
	RZ 1 - 1. NP (5/3)	+IZ 4	3.86	200	23		34.1	131										
1.07 - POKOJ PRO HOSTY	RZ 1 - 1. NP (5/4)	PZ 1	16.37	300	23	20	27.7	454	16.37	454	34.1	54.6	88.7	6.9	1.8	7.29	0.41	0.23
1.06 - ZÁDVEŘÍ	RZ 1 - 1. NP (5/5)	PZ 1	4.01	200	24	20	38.1	153	4.01	153	19.9	47.6	67.5	4.1	2.2	7.69	0.09	0.27
1.01 - ŠATNA	Okruh 1	PZ 1	6.77	250	23	20	31.1	210	6.77	210	19.9	47.6	67.5	4.1	2.2	7.69	0.00	0.27

**Poschodí: 2. NP**
**Bilance rozdělovače RZ 1 - 2. NP (5) - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5:**

Zdroj : EcoAir 614M

Dispoziční tlak = 18.68 [kPa]

Přírodní teplota

40.0 [°C]

Teplota zpátečky

34.9 [°C]

Celkový objemový průtok rozdělovače

543.10 kg/h

Potřebný příkon rozdělovače

3243 [W]

Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač

6792 [Pa]

Podlahové vytápění:

**Použité systémy**

PDL: RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2

Celková plocha okruhů

 64.73 [m<sup>2</sup>]

Celková délka potrubí

421.3 [m]

Celkový výkon otopných okruhů

2569 [W]

Objem vody v otopných okruzích

55.9 [l]

Maximální tlaková ztráta okruhů

6.79 [kPa]

Max. w

0.27 [m/s]

Teplota vratné vody z podlahového vytápění

34.9 [°C]

Celkový objemový průtok podlahového vytápění

543.10 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Roze- stup [mm]	Tepł. podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m <sup>2</sup> ]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Nastav. průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]
2.03 - KOUPELNA	RZ 1 - 2. NP (5/1)	PZ 1	5.67	150	31	24	81.0	459	5.67	459	20.5	37.8	58.3	3.8	2.2	6.63	0.15	0.27
2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2	RZ 1 - 2. NP (5/2)	PZ 1	12.71	150	24	20	37.9	482	12.71	482	17.4	84.7	102.1	5.5	1.6	6.79	0.00	0.21
2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1	RZ 1 - 2. NP (5/3)	PZ 1	13.14	150	24	20	38.0	499	13.14	499	13.3	87.6	100.9	5.5	1.7	6.78	0.00	0.21
2.06 - HERNÁ	RZ 1 - 2. NP (5/4)	PZ 1	16.37	250	23	20	31.3	512	16.37	512	18.7	77.2	95.9	7.6	1.6	6.14	0.58	0.20
2.05 - WC	Okruh 1	PZ 1	3.30	300	25	20	50.7	167	3.30	167	18.7	77.2	95.9	7.6	1.6	6.14	0.00	0.20
2.04 - LOŽNICE	RZ 1 - 2. NP (5/5)	PZ 1	13.54	250	23	20	33.3	451	13.54	451	10.0	54.2	64.1	4.0	2.0	6.36	0.31	0.25

**Tepelná bilance**

**Poschodí: 1. NP**

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
1.02 - TECHNICKÁ MÍSTNOST	20	81	81	43.2	276	0	276	341	0
1.03 - KOUPELNA	24	473	473	65.2	479	479	0	101	0
1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK	20	1014	1014	36.5	1056	1049	8	104	0
1.05 - CHODBA	20	225	225	35.9	359	0	359	160	0
1.06 - ZÁDVEŘÍ	20	145	145	38.1	153	153	0	105	0
1.01 - ŠATNA	20	203	203	31.1	210	210	0	104	0
1.07 - POKOJ PRO HOSTY	20	420	420	27.7	454	454	0	108	0

**Poschodí: 2. NP**

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1	20	509	509	38.0	499	499	0	98	10
2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2	20	455	455	37.9	482	482	0	106	0
2.03 - KOUPELNA	24	441	441	81.6	474	459	15	107	0
2.04 - LOŽNICE	20	416	416	33.3	451	451	0	108	0
2.06 - HERNA	20	510	510	31.3	512	512	0	100	0
2.05 - WC	20	92	92	50.7	167	167	0	182	0
2.07 - CHODBA	20	355	355	28.9	338	0	338	95	17

**Seznam použitých konstrukcí:**
**1.01 - ŠATNA, 1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK, 1.06 - ZÁDVEŘÍ, 1.07 - POKOJ PRO HOSTY:**
**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
PZ 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic	8	0.120	0.067
	ISOBOARD - vyrovnávací desky	6	0.030	0.183
	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	50	1.300	0.039
	RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2	30	0.040	0.750
	ISOVER EPS 100	150	0.037	4.054
	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL - modifikovaný hydroizolační pás	4	0.210	0.019

**1.03 - KOUPELNA:**
**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
PZ 1	Keramická dlažba tl. 10 mm	10	1.010	0.010
	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	50	1.300	0.039
	RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2	30	0.040	0.750
	ISOVER EPS 100	150	0.037	4.054
	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL - modifikovaný hydroizolační pás	4	0.210	0.019

**2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1, 2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2, 2.04 - LOŽNICE, 2.06 - HERNA:**
**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
PZ 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic	8	0.120	0.067
	ISOBOARD - vyrovnávací desky	6	0.030	0.183
	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	50	1.300	0.039
	RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2	30	0.040	0.750
	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem	50	0.044	1.136
	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO	250	0.830	0.301
	BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	10	0.495	0.020
	Cemix VT interiérový nátěr	1	0.610	0.002

**2.03 - KOUPELNA, 2.05 - WC:**
**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
PZ 1	Keramická dlažba tl. 10 mm	10	1.010	0.010
	Lepidlo na keramický obklad	4	1.300	0.003
	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	50	1.300	0.039
	RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2	30	0.040	0.750
	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem	50	0.044	1.136
	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO	250	0.830	0.301
	BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	10	0.495	0.020
	Cemix VT interiérový nátěr	1	0.610	0.002

**Výpočet podlahového vytápění**

Číslo okruhu	Krytina	Odchylka výkonu [W]	Pokrytí [%]	Zóna	tpřív [°C]	l-celk [m]	L [mm]	Δt [K]	Mh [kg/h]	w [m/s]	R <sup>1</sup> +z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Otevření ventilu
Zdroj: EcoAir 614M : H=18679 Pa; tpřív=40.0 °C														
RZ 1 - 1. NP (5) H=7840 Pa (tpřív=40.0 °C; ts=35.2 (dt=4.8); Q=3452 W; Mh=613.52 kg/h; dPmax=7688 Pa)														
1	1.03 - KOUPELNA	+6	101 %	PZ 1	40.0	36.8	250	2.9	174.50	0.37	7318	417	99	57 %
2	1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK	+42	104 %	PZ 3	40.0	101.1	150	5.9	100.40	0.21	7109	621	105	31 %
2				+HZ 3			200							
3				PZ 4	40.0	105.9	150	6.0	100.65	0.21	7478	356	0	40 %
3				+HZ 4			200							
4	1.07 - POKOJ PRO HOSTY	+33	108 %	PZ 1	40.0	88.7	300	6.9	107.96	0.23	7292	410	133	40 %
5	1.06 - ZÁDVEŘÍ	+7	105 %	PZ 1	40.0	67.5	200	4.1	130.00	0.27	7688	91	56	74 %
+5	1.01 - ŠATNA	+7	104 %	PZ 1	37.6	67.5	250	4.1	130.00	0.27	7688			---
Zdroj: EcoAir 614M : H=18679 Pa; tpřív=40.0 °C														
RZ 1 - 2. NP (5) H=6792 Pa (tpřív=40.0 °C; ts=34.9 (dt=5.1); Q=3243 W; Mh=543.10 kg/h; dPmax=6786 Pa)														
1	2.03 - KOUPELNA	+33	107 %	PZ 1	40.0	58.3	150	3.8	129.23	0.27	6626	145	15	66 %
2	2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2	+27	106 %	PZ 1	40.0	102.1	150	5.5	98.23	0.21	6786	0	1	100% Otv.
3	2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1	-10	98 %	PZ 1	40.0	100.9	150	5.5	98.63	0.21	6784	0	2	100% Otv.
4	2.06 - HERNA	+2	100 %	PZ 1	40.0	95.9	250	7.6	97.18	0.20	6137	582	68	31 %
+4	2.05 - WC	+75	182 %	PZ 1	34.0	95.9	300	7.6	97.18	0.20	6137			---
5	2.04 - LOŽNICE	+35	108 %	PZ 1	40.0	64.1	250	4.0	119.84	0.25	6359	310	118	48 %
Místnosti vytápěny jen přípojkami														
-	1.02 - TECHNICKÁ MÍSTNOST	+195	341 %	Potr 1			222							
-	1.05 - CHODBA	+134	160 %	Potr 1			164							
-	2.07 - CHODBA	-17	95 %	Potr 1			238							

Firma : Atcon systems s.r.o.  
 Datum : 08.03.2023  
 Projektant :

 Stavba :  
 Místo :



## Celková bilance podlahového vytápění

<b>Použité systémy</b>	PDL: RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2
Celková plocha k vytápění	128.32 [m <sup>2</sup> ]
Celková otopná plocha	156.41 [m <sup>2</sup> ]
Celková plocha okruhů	127.97 [m <sup>2</sup> ]
Celková plocha přípojek	28.44 [m <sup>2</sup> ]
Celková délka potrubí	821.1 m
Výkon potřebný na vytápění	5340 [W]
Výkon podlahového vytápění	5910 [W]
Výkon otopných okruhů	4914 [W]
Výkon přípojek	996 [W]
Potřebný příkon pro podlahové vytápění	6684 [W]
Maximální tlaková ztráta okruhů	7687.95 [Pa]
Max. w	0.37 [m/s]
Celkový objemový průtok okruhů	1156.62 [kg/h]
Maximální přívodní teplota	40 [°C]
Objem vody v soustavě	120 [l]

### Rozdělovače :

Rozdělovač číslo	Maximální počet okruhů	Počet připojených okruhů	Teplotný spád [K]	Max. tlaková ztráta [kPa]	Průtok [kg/h]	Rychlost [m/s]	Nastavení ventilu [-]
RZ 1 - 1. NP (5)	5	5	4.8	7.69	613.52	0.37	2.50
RZ 1 - 2. NP (5)	5	5	5.1	6.79	543.10	0.27	7.00

## Bilance rozdělovačů

### Poschodí: 1. NP

#### Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (5) - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5:

Zdroj : EcoAir 614M	Dispoziční tlak = 18.68 [kPa]
Přívodní teplota	40.0 [°C]
Teplota zpátečky	35.2 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	613.52 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	3452 [W]
Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač	7840 [Pa]

#### Podlahové vytápění:

<b>Použité systémy</b>	PDL: RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2
Celková plocha okruhů	63.25 [m <sup>2</sup> ]
Celková délka potrubí	399.9 [m]
Celkový výkon otopných okruhů	2345 [W]
Objem vody v otopných okruzích	53.1 [l]
Maximální tlaková ztráta okruhů	7.69 [kPa]
Max. w	0.37 [m/s]
Teplota vratné vody z podlahového vytápění	35.2 [°C]
Celkový objemový průtok podlahového vytápění	613.52 [kg/h]



Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Roze- stup [mm]	Tep- podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m <sup>2</sup> ]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Nastav. průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]
1.03 - KOUPELNA	RZ 1 - 1. NP (5/1)	PZ 1	7.35	250	30	24	65.2	479	7.35	479	7.4	29.4	36.8	2.9	2.9	7.32	0.42	0.37
1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK	RZ 1 - 1. NP (5/2)	PZ 3	10.21	150	24	20	37.4	521	14.27	521	12.7	88.3	101.1	5.9	1.7	7.11	0.62	0.21
	RZ 1 - 1. NP (5/2)	+IZ 3	4.06	200	23		34.3	139										
1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK	RZ 1 - 1. NP (5/3)	PZ 4	10.62	150	24	20	37.3	527	14.48	527	15.8	90.1	105.9	6.0	1.7	7.48	0.36	0.21
	RZ 1 - 1. NP (5/3)	+IZ 4	3.86	200	23		34.1	131										
1.07 - POKOJ PRO HOSTY	RZ 1 - 1. NP (5/4)	PZ 1	16.37	300	23	20	27.7	454	16.37	454	34.1	54.6	88.7	6.9	1.8	7.29	0.41	0.23
1.06 - ZÁDVEŘÍ	RZ 1 - 1. NP (5/5)	PZ 1	4.01	200	24	20	38.1	153	4.01	153	19.9	47.6	67.5	4.1	2.2	7.69	0.09	0.27
1.01 - ŠATNA	Okruh 1	PZ 1	6.77	250	23	20	31.1	210	6.77	210	19.9	47.6	67.5	4.1	2.2	7.69	0.00	0.27

**Poschodí: 2. NP**
**Bilance rozdělovače RZ 1 - 2. NP (5) - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5:**

Zdroj : EcoAir 614M

Dispoziční tlak = 18.68 [kPa]

Přívodní teplota

40.0 [°C]

Teplota zpátečky

34.9 [°C]

Celkový objemový průtok rozdělovače

543.10 kg/h

Potřebný příkon rozdělovače

3243 [W]

Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač

6792 [Pa]

Podlahové vytápění:

**Použité systémy**

PDL: RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2

Celková plocha okruhů

 64.73 [m<sup>2</sup>]

Celková délka potrubí

421.3 [m]

Celkový výkon otopných okruhů

2569 [W]

Objem vody v otopných okruzích

55.9 [l]

Maximální tlaková ztráta okruhů

6.79 [kPa]

Max. w

0.27 [m/s]

Teplota vratné vody z podlahového vytápění

34.9 [°C]

Celkový objemový průtok podlahového vytápění

543.10 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Roze- stup [mm]	Tep- podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m <sup>2</sup> ]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Nastav. průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]
2.03 - KOUPELNA	RZ 1 - 2. NP (5/1)	PZ 1	5.67	150	31	24	81.0	459	5.67	459	20.5	37.8	58.3	3.8	2.2	6.63	0.15	0.27
2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2	RZ 1 - 2. NP (5/2)	PZ 1	12.71	150	24	20	37.9	482	12.71	482	17.4	84.7	102.1	5.5	1.6	6.79	0.00	0.21
2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1	RZ 1 - 2. NP (5/3)	PZ 1	13.14	150	24	20	38.0	499	13.14	499	13.3	87.6	100.9	5.5	1.7	6.78	0.00	0.21
2.06 - HERNÁ	RZ 1 - 2. NP (5/4)	PZ 1	16.37	250	23	20	31.3	512	16.37	512	18.7	77.2	95.9	7.6	1.6	6.14	0.58	0.20
2.05 - WC	Okruh 1	PZ 1	3.30	300	25	20	50.7	167	3.30	167	18.7	77.2	95.9	7.6	1.6	6.14	0.00	0.20
2.04 - LOŽNICE	RZ 1 - 2. NP (5/5)	PZ 1	13.54	250	23	20	33.3	451	13.54	451	10.0	54.2	64.1	4.0	2.0	6.36	0.31	0.25

**Tepelná bilance**

**Poschodí: 1. NP**

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
1.02 - TECHNICKÁ MÍSTNOST	20	81	81	43.2	276	0	276	341	0
1.03 - KOUPELNA	24	473	473	65.2	479	479	0	101	0
1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK	20	1014	1014	36.5	1056	1049	8	104	0
1.05 - CHODBA	20	225	225	35.9	359	0	359	160	0
1.06 - ZÁDVEŘÍ	20	145	145	38.1	153	153	0	105	0
1.01 - ŠATNA	20	203	203	31.1	210	210	0	104	0
1.07 - POKOJ PRO HOSTY	20	420	420	27.7	454	454	0	108	0

**Poschodí: 2. NP**

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1	20	509	509	38.0	499	499	0	98	10
2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2	20	455	455	37.9	482	482	0	106	0
2.03 - KOUPELNA	24	441	441	81.6	474	459	15	107	0
2.04 - LOŽNICE	20	416	416	33.3	451	451	0	108	0
2.06 - HERNA	20	510	510	31.3	512	512	0	100	0
2.05 - WC	20	92	92	50.7	167	167	0	182	0
2.07 - CHODBA	20	355	355	28.9	338	0	338	95	17

**Seznam použitých konstrukcí:**
**1.01 - ŠATNA, 1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK, 1.06 - ZÁDVEŘÍ, 1.07 - POKOJ PRO HOSTY:**
**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
PZ 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic	8	0.120	0.067
	ISOBOARD - vyrovnávací desky	6	0.030	0.183
	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	50	1.300	0.039
	RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2	30	0.040	0.750
	ISOVER EPS 100	150	0.037	4.054
	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL - modifikovaný hydroizolační pás	4	0.210	0.019

**1.03 - KOUPELNA:**
**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
PZ 1	Keramická dlažba tl. 10 mm	10	1.010	0.010
	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	50	1.300	0.039
	RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2	30	0.040	0.750
	ISOVER EPS 100	150	0.037	4.054
	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL - modifikovaný hydroizolační pás	4	0.210	0.019

**2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1, 2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2, 2.04 - LOŽNICE, 2.06 - HERNA:**
**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
PZ 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic	8	0.120	0.067
	ISOBOARD - vyrovnávací desky	6	0.030	0.183
	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	50	1.300	0.039
	RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2	30	0.040	0.750
	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem	50	0.044	1.136
	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO	250	0.830	0.301
	BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	10	0.495	0.020
	Cemix VT interiérový nátěr	1	0.610	0.002

**2.03 - KOUPELNA, 2.05 - WC:**
**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
PZ 1	Keramická dlažba tl. 10 mm	10	1.010	0.010
	Lepidlo na keramický obklad	4	1.300	0.003
	Anhydrit + potrubí podlahového vytápění	50	1.300	0.039
	RAUTHERM SPEED pokladací deska 30-2	30	0.040	0.750
	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem	50	0.044	1.136
	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO	250	0.830	0.301
	BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	10	0.495	0.020
	Cemix VT interiérový nátěr	1	0.610	0.002

## Výpočet podlahového vytápění

### Místnost: 1.02 - TECHNICKÁ MÍSTNOST

Tepelná ztráta Qm	81	W
Redukovaná ztráta	81	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	0	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	276	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
<b>- Podlahové vytápění :</b>		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

### Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	Potr 1	Keramická dlažba tl. 10 mm	ISOVER EPS 100	5.0		36.3	6.38	222.0	24.2	4.1	43.2	276	341	6.38	276	341

### Místnost: 1.03 - KOUPELNA

Tepelná ztráta Qm	473	W
Redukovaná ztráta	473	W
Vnitřní teplota (ti)	24	°C
Plocha k vytápění	7	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	479	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
<b>- Podlahové vytápění :</b>		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	33	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	2	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	2	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

### Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 1	Keramická dlažba tl. 10 mm	ISOVER EPS 100	5.0	40.0	38.5	7.35	250.0	30.1	5.5	65.2	479	101	7.35	479	101

### PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-příp [m]	l-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R <sup>1</sup> [Pa]	z [Pa]	R <sup>1</sup> +z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (5/1)	PZ 1	7.35	40.0	2.9	29.4	7.4	36.8	174.50	13	179.25	0.37	6594.06	724.30	7318.36	417.09	104.54	57 %

### Místnost: 1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK

Tepelná ztráta Qm	1014	W
-------------------	------	---

Redukovaná ztráta	1014	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	29	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Q <sub>pd</sub>	1056	W
Výkon OT Q <sub>ot</sub>	0	W
Celkové pokrytí Q <sub>vyt</sub>	479	W
Doplňkový výkon Q <sub>dop</sub>	0	W
<b>- Podlahové vytápění :</b>		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 3	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	ISOVER EPS 100	5.0	40.0	36.9	10.21	150.0	23.7	5.8	37.4	382	38	28.95	1056	104
	IZ 3	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	ISOVER EPS 100	5.0		36.9	4.06	200.0	23.4	5.5	34.3	139	14			
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 4	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	ISOVER EPS 100	5.0	40.0	36.8	10.62	150.0	23.7	5.8	37.3	396	39	28.95	1056	104
	IZ 4	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	ISOVER EPS 100	5.0		36.8	3.86	200.0	23.4	5.5	34.1	131	13			
PDL: System RAUTHERM SPEED	Potr 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	ISOVER EPS 100	20.0		35.8	0.21	103.0	23.7	2.8	38.1	8	1	28.95	1056	104

**PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 3**

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřiv [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-přip [m]	l-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R <sup>l</sup> [Pa]	z [Pa]	R <sup>l</sup> +z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (5/2)	PZ 3	14.27	40.0	5.9	88.3	12.7	101.1	100.40	13	67.97	0.21	6869.18	239.71	7108.89	621.11	110.00	31 %

**PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 4**

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřiv [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-přip [m]	l-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R <sup>l</sup> [Pa]	z [Pa]	R <sup>l</sup> +z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (5/3)	PZ 4	14.48	40.0	6.0	90.1	15.8	105.9	100.65	13	68.37	0.21	7237.19	240.93	7478.12	356.09	5.79	40 %

**Místnost: 1.05 - CHODBA**

Tepelná ztráta Qm	225	W
Redukovaná ztráta	225	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	0	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	359	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
<b>- Podlahové vytápění :</b>		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	Potr 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	ISOVER EPS 100	20.0		36.6	10.02	164.0	23.5	2.6	35.9	359	160	10.02	359	160

**Místnost: 1.06 - ZÁDVEŘÍ**

Tepelná ztráta Qm	145	W
Redukovaná ztráta	145	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	4	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	153	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
<b>- Podlahové vytápění :</b>		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	ISOVER EPS 100	5.0	40.0	38.8	4.01	200.0	23.7	5.8	38.1	153	105	4.01	153	105

**PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1**

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R <sup>*l</sup> [Pa]	z [Pa]	R <sup>*l+z</sup> [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (5/5)	PZ 1	4.01	40.0	4.1	47.6	19.9	67.5	130.00	13	107.97	0.27	7285.96	401.98	7687.95	90.69	61.37	74 %

**Místnost: 1.01 - ŠATNA**

Tepelná ztráta Qm	203	W
Redukovaná ztráta	203	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	7	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	210	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
<b>- Podlahové vytápění :</b>		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	ISOVER EPS 100	5.0	37.6	36.7	6.77	250.0	23.1	5.3	31.1	210	104	6.77	210	104

**PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1**

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R <sup>*l</sup> [Pa]	z [Pa]	R <sup>*l+z</sup> [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (5/5)	PZ 1	6.77	37.6	4.1	47.6	19.9	67.5	130.00	13	107.97	0.27	7285.96	401.98	7687.95	0.00	0.0	--

**Místnost: 1.07 - POKOJ PRO HOSTY**

Tepelná ztráta Qm	420	W
Redukovaná ztráta	420	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	16	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	454	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
<b>- Podlahové vytápění :</b>		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	11	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	ISOVER EPS 100	5.0	40.0	36.3	16.37	300.0	22.8	5.1	27.7	454	108	16.37	454	108

**PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1**

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-příp [m]	celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R <sup>1</sup> [Pa]	z [Pa]	R <sup>1</sup> +z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (5/4)	PZ 1	16.37	40.0	6.9	54.6	34.1	88.7	107.96	13	79.11	0.23	7014.53	277.19	7291.71	409.58	138.71	40 %

**Místnost: 2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1**

Tepelná ztráta Qm	509	W
Redukovaná ztráta	509	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	13	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	499	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	10	W
<b>- Podlahové vytápění :</b>		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	4	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	4	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem + Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO + BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	20.0	40.0	37.1	13.14	150.0	23.7	5.9	38.0	499	98	13.14	499	98

**PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1**

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-příp [m]	celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R <sup>1</sup> [Pa]	z [Pa]	R <sup>1</sup> +z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 2. NF (5/3)	PZ 1	13.14	40.0	5.5	87.6	13.3	100.9	98.63	13	64.97	0.21	6553.07	231.34	6784.41	0.00	7.59	100% Ot.v.

**Místnost: 2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2**

Tepelná ztráta Qm	455	W
Redukovaná ztráta	455	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	13	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	482	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W



**- Podlahové vytápění :**

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem + Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO + BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	20.0	40.0	37.1	12.71	150.0	23.7	5.9	37.9	482	106	12.71	482	106

**PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1**

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřív [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-příp [m]	-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R <sup>l</sup> [Pa]	z [Pa]	R <sup>l</sup> +z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 2. NF (5/2)	PZ 1	12.71	40.0	5.5	84.7	17.4	102.1	98.23	13	64.21	0.21	6556.49	229.45	6785.93	0.00	6.07	100% Otv.

**Místnost: 2.03 - KOUPELNA**

Tepelná ztráta Qm	441	W
Redukovaná ztráta	441	W
Vnitřní teplota (ti)	24	°C
Plocha k vytápění	6	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	474	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W

**- Podlahové vytápění :**

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	33	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	3	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	3	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 1	Keramická dlažba tl. 10 mm + Lepidlo na keramický obklad	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem + Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO + BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	20.0	40.0	38.0	5.67	150.0	31.4	6.2	81.0	459	104	5.80	474	107
PDL: System RAUTHERM SPEED	Potr 1	Keramická dlažba tl. 10 mm + Lepidlo na keramický obklad	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem + Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO + BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	20.0		37.4	0.14	87.0	33.7	7.3	108.4	15	3	5.80	474	107

**PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1**

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-příp [m]	-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdíf [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 2. NF (5/1)	PZ 1	5.67	40.0	3.8	37.8	20.5	58.3	129.23	13	106.83	0.27	6229.35	397.15	6626.50	145.47	20.03	66 %

**Místnost: 2.04 - LOŽNICE**

Tepelná ztráta Qm	416	W
Redukovaná ztráta	416	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	14	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	451	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
<b>- Podlahové vytápění :</b>		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	3	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	3	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem + Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO + BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	20.0	40.0	37.9	13.54	250.0	23.3	5.2	33.3	451	108	13.54	451	108

**PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1**

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-příp [m]	-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdíf [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 2. NF (5/5)	PZ 1	13.54	40.0	4.0	54.2	10.0	64.1	119.84	13	93.84	0.25	6017.09	341.52	6358.61	309.90	123.49	48 %

**Místnost: 2.06 - HERNA**

Tepelná ztráta Qm	510	W
Redukovaná ztráta	510	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	16	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	512	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
<b>- Podlahové vytápění :</b>		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem + Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO + BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	20.0	40.0	36.8	16.37	250.0	23.1	4.8	31.3	512	100	16.37	512	100

**PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1**

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-příp [m]	-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R <sup>9</sup> l [Pa]	z [Pa]	R <sup>9</sup> l+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 2. NF (5/4)	PZ 1	16.37	40.0	7.6	77.2	18.7	95.9	97.18	13	61.68	0.20	5912.69	224.57	6137.26	581.62	73.12	31 %

**Místnost: 2.05 - WC**

Tepelná ztráta Qm	92	W
Redukovaná ztráta	92	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	3	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	167	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
<b>- Podlahové vytápění :</b>		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: System RAUTHERM SPEED	PZ 1	Keramická dlažba tl. 10 mm + Lepidlo na keramický obklad	RIGIFLOOR 4000 - desky s kročejovým útlumem + Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO + BAUMIT MPI 25 - vápenocementová omítka	20.0	34.0	33.2	3.30	300.0	24.8	2.8	50.7	167	182	3.30	167	182

**PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1**

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m <sup>2</sup> ]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-příp [m]	-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R <sup>9</sup> l [Pa]	z [Pa]	R <sup>9</sup> l+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 2. NF (5/4)	PZ 1	3.30	34.0	7.6	77.2	18.7	95.9	97.18	13	61.68	0.20	5912.69	224.57	6137.26	0.00	0.0	---

**Místnost: 2.07 - CHODBA**

Tepelná ztráta Qm	355	W
Redukovaná ztráta	355	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	0	m <sup>2</sup>
Celkový výkon Qpdl	338	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	479	W
Doplňkový výkon Qdop	17	W

**- Podlahové vytápění :**

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

**Otopné zóny**

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m <sup>2</sup> ]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m <sup>2</sup> ]	q [W/m <sup>2</sup> ]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m <sup>2</sup> ]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Bez systému	Potr 1	Laminátová podlaha - Krono Castello Classic + ISOBOARD - vyrovnávací desky	ISOVER EPS 100	20.0		35.2	11.69	238.0	22.9	2.5	28.9	338	95	11.69	338	95

Příloha č.9

Dimenze podlahového vytápění

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

Firma : Atcon systems s.r.o.  
 Datum : 08.03.2023  
 Projektant :

 Stavba :  
 Místo :

**STUDENTSKÁ  
VERZE**
**Seznam místností okruhů**

 Dispoziční tlak  $H = 18678 \text{ Pa}$ 

 Teplotní spád (tp/tv)  $\Delta t = 4.99 \text{ K}$ 

okruh	Číslo okruhu	H [Pa]	$H_{\text{potr}}$ [Pa]	$\Delta P_c$ [Pa]	Vztlak [Pa]	$\Delta P_{r, \text{vent}}$ [Pa]	$\Delta P_{r, \text{VT}}$ [Pa]	$\Delta P_{\text{dif}}$ [Pa]
2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2 - PZ 1 : Okruh 1	1	18678	18678	18704	27	0	—	0
2. NP - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5	2	18678	11886	11919	32	0	—	6792
2.04 - LOŽNICE - PZ 1 : Okruh 1	3	18678	18250	18277	27	310	—	118
2.06 - HERNÁ - PZ 1 : Okruh 1	4	18678	18029	18056	27	582	—	67
2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1 - PZ 1 : Okruh 1	5	18678	18676	18703	27	0	—	2
1. NP - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5	6	18678	3376	3383	7	7463	—	7839
2.03 - KOUPELNA - PZ 1 : Okruh 1	7	18678	18515	18542	27	145	—	18
1.06 - ZÁDVEŘÍ - PZ 1 : Okruh 1	8	18678	11069	11071	2	7554	—	55
1.07 - POKOJ PRO HOSTY - PZ 1 : Okruh 1	9	18678	10673	10675	2	7872	—	133
1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK - PZ 4 : Okruh 1	10	18678	10859	10861	2	7681	—	138
1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK - PZ 3 : Okruh 2	11	18678	10490	10492	2	8084	—	104
1.03 - KOUPELNA - PZ 1 : Okruh 1	12	18678	10700	10702	2	7880	—	98

 $\Delta t$  [K] - teplotní spád

H [Pa] - dispoziční tlak

 $H_{\text{potr}}$  [Pa] - potřebný dispoziční tlak = potřebný výtlaček čerpadla

 $\Delta P_c$  [Pa] - celková tlaková ztráta

Vztlak [Pa] - samotížný vztlak

 $\Delta P_{r, \text{vent}}$  [Pa] - tlaková diference vyregulována na vyvažovacích ventilech na okruhu (kromě ventilů na otopném tělese)

 $\Delta P_{r, \text{VT}}$  [Pa] - tlaková diference zbývající k vyregulování na otopném tělese

 $\Delta P_{\text{vt}}$  [Pa] - tlaková diference vyregulována na ventilech na otopném tělese

 $\Delta P_{\text{dif}}$  [Pa] - zbytkový dispoziční tlak

okruh	Číslo okruhu	Teplota přívodu [°C]	$\Delta t$ [K]	Vypočítaný výkon OT Qot [W]	Navržený výkon OT Qn [W]	Odchylka výkonu [W]	Odchylka výkonu [%]	Výkon OT podle ztrát místnosti
-------	--------------	----------------------	----------------	-----------------------------	--------------------------	---------------------	---------------------	--------------------------------

**Bilance pro (EcoAir 614M):**

 Celkový příkon = 6695 W  
 Průtok = 1157 kg/h  
 Dispoziční tlak = 18678 Pa  
 Potřebný tlak = 18678 Pa  
 Objem vody v soustavě = 119.8 l  
 Teplota přívodu = 40 °C  
 Teplota zpátečky = 35 °C

**Bilance místností**

Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qpvyt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nast. ventilu Přívod	Nast. ventilu Zpátečka	Teplotní spád (tp/tv)
1.01 - ŠATNA	20	203	210	0	210	Okruh 1	--	--	38/33
1.03 - KOUPELNA	24	473	479	0	479	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (5/1)	57.00	-	40/37
1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK	20	1014	2060	0	521	Okruh 2: RZ 1 - 1. NP (5/2)	31.20	-	40/34
					527	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (5/3)	48.40	-	40/34
1.06 - ZÁDVEŘÍ	20	145	153	0	153	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (5/5)	74.20	-	40/36
1.07 - POKOJ PRO HOSTY	20	420	454	0	454	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (5/4)	39.80	-	40/33
2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1	20	509	499	0	499	Okruh 1: RZ 1 - 2. NP (5/3)	100.00 Otv.	-	40/35
2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2	20	455	482	0	482	Okruh 1: RZ 1 - 2. NP (5/2)	100.00 Otv.	-	40/34
2.03 - KOUPELNA	24	441	459	0	459	Okruh 1: RZ 1 - 2. NP (5/1)	65.60	-	40/36
2.04 - LOŽNICE	20	416	451	0	451	Okruh 1: RZ 1 - 2. NP (5/5)	48.40	-	40/36
2.05 - WC	20	92	167	0	167	Okruh 1	--	--	34/26
2.06 - HERNA	20	510	512	0	512	Okruh 1: RZ 1 - 2. NP (5/4)	31.20	-	40/32

ti [°C] - vnitřní výpočtová teplota

Qc [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qpvyt [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qvt [W] - celkový výkon otopných těles (radiátor, konvektor, sálavý panel)

Q [W] - výkon otopného tělesa / okruhu plošného vytápění

**Bilance rozdělovačů**
**Bilance rozdělovače RZ 1 - 2. NP (5) - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5:**

Bilance rozdělovačů	40.0 [°C]
Teplota zpátečky	34.9 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	543.07 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	3243 [W]

Přívod					
Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	48.40	31.20	100.00 Otv.	100.00 Otv.	65.60
kv	1.900	1.220	3.940	3.940	2.580
V [l/min]	2.0	1.6	1.7	1.6	2.2
DPv	404	643	64	63	255
DPš	310	582	0	0	145
Zpátečka					
Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720
V [l/min]	2.0	1.6	1.7	1.6	2.2
DPv	197	129	133	132	229
DPš	0	0	0	0	0

 kv [m<sup>3</sup>/h] - kv hodnota ventilu

V [l/m] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrncení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

**Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (5) - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5:**

 Bilance rozdělovačů 40.0 [°C]  
 Teplota zpátečky 35.2 [°C]  
 Celkový objemový průtok rozdělovače 613.52 kg/h  
 Potřebný příkon rozdělovače 3452 [W]

Přívod					
Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	74.20	39.80	48.40	31.20	57.00
kv	2.920	1.560	1.900	1.220	2.240
V [l/min]	2.2	1.8	1.7	1.7	2.9
DPv	201	486	285	687	616
DPš	91	410	218	621	417
Zpátečka					
Okruh	5	4	3	2	1
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720
V [l/min]	2.2	1.8	1.7	1.7	2.9
DPv	232	160	139	138	418
DPš	0	0	0	0	0

 kv [m<sup>3</sup>/h] - kv hodnota ventilu

V [l/m] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením



**Bilance tlakových ztrát**
**Okruh č.: 1 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	543.07	2443	2443	0	7.00	Samostatní regulační / zónový ventil
2	VV0	98.23	63	63	0	100.00 Otv.	
3	UV0	98.23	132	132	0	– Otv.	
<b>Spolu</b>			<b>2638</b>	<b>2638</b>	<b>0</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 14989 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1077 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 2638 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 18704 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 27 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 0 [Pa]

**Okruh č.: 2 přes Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5 (2. NP)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	543.07	2443	2443	0	7.00	Samostatní regulační / zónový ventil
<b>Spolu</b>			<b>2443</b>	<b>2443</b>	<b>0</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 8433 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1043 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 2443 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 11919 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 32 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 6792 [Pa]

**Okruh č.: 3 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.04 - LOŽNICE)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	543.07	2443	2443	0	7.00	Samostatní regulační / zónový ventil
2	VV0	119.84	404	94	310	48.40	
3	UV0	119.84	197	197	0	– Otv.	
<b>Spolu</b>			<b>3044</b>	<b>2734</b>	<b>310</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 14450 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1093 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 2734 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 310 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 18587 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 27 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 118 [Pa]

**Okruh č.: 4 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.06 - HERNA)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	543.07	2443	2443	0	7.00	Samostatní regulační / zónový ventil
2	VV0	97.18	643	62	582	31.20	
3	UV0	97.18	129	129	0	– Otv.	
<b>Spolu</b>			<b>3216</b>	<b>2634</b>	<b>582</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 14346 [Pa]  
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1076 [Pa]  
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 2634 [Pa]  
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 582 [Pa]  
 Celková tlaková ztráta okruhu 18637 [Pa]  
 Započítaný samotížný vztlak 27 [Pa]  
 Zůstatkový dispoziční tlak 67 [Pa]

**Okruh č.: 5 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	543.07	2443	2443	0	7.00	Samostatní regulační / zónový ventil
2	VV0	98.63	64	64	0	100.00 Otv.	
3	UV0	98.63	133	133	0	– Otv.	
<b>Spolu</b>			<b>2640</b>	<b>2640</b>	<b>0</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 14986 [Pa]  
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1077 [Pa]  
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 2640 [Pa]  
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]  
 Celková tlaková ztráta okruhu 18703 [Pa]  
 Započítaný samotížný vztlak 27 [Pa]  
 Zůstatkový dispoziční tlak 2 [Pa]

**Okruh č.: 6 přes Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5 (1. NP)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	613.52	10581	3118	7463	2.50	Samostatní regulační / zónový ventil
<b>Spolu</b>			<b>10581</b>	<b>3118</b>	<b>7463</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 146 [Pa]  
 Tlaková ztráta vřazených odporů 119 [Pa]  
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 3118 [Pa]  
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 7463 [Pa]  
 Celková tlaková ztráta okruhu 10846 [Pa]  
 Započítaný samotížný vztlak 7 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 7839 [Pa]

**Okruh č.: 7 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.03 - KOUPELNA)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	543.07	2443	2443	0	7.00	Samostatní regulační / zónový ventil
2	VV0	129.20	255	109	145	65.60	
3	UV0	129.20	229	229	0	– Otv.	
<b>Spolu</b>			<b>2927</b>	<b>2781</b>	<b>145</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 14659 [Pa]  
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1102 [Pa]  
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 2781 [Pa]  
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 145 [Pa]  
 Celková tlaková ztráta okruhu 18687 [Pa]  
 Započítaný samotížný vztlak 27 [Pa]  
 Zůstatkový dispoziční tlak 18 [Pa]

**Okruh č.: 8 přes PZ 1 : Okruh 1 (1.06 - ZÁDVEŘÍ)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	613.52	10581	3118	7463	2.50	Samostatní regulační / zónový ventil
2	VV0	130.00	201	111	91	74.20	
3	UV0	130.00	232	232	0	– Otv.	
<b>Spolu</b>			<b>11014</b>	<b>3461</b>	<b>7554</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 7432 [Pa]  
 Tlaková ztráta vřazených odporů 179 [Pa]  
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 3461 [Pa]  
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 7554 [Pa]  
 Celková tlaková ztráta okruhu 18625 [Pa]  
 Započítaný samotížný vztlak 2 [Pa]  
 Zůstatkový dispoziční tlak 55 [Pa]

**Okruh č.: 9 přes PZ 1 : Okruh 1 (1.07 - POKOJ PRO HOSTY)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	613.52	10581	3118	7463	2.50	Samostatní regulační / zónový ventil
2	VV0	107.96	486	76	410	39.80	
3	UV0	107.96	160	160	0	– Otv.	
<b>Spolu</b>			<b>11227</b>	<b>3354</b>	<b>7872</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 7160 [Pa]  
 Tlaková ztráta vřazených odporů 161 [Pa]  
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 3354 [Pa]  
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 7872 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 18547 [Pa]  
 Započítaný samotížný vztlak 2 [Pa]  
 Zústatkový dispoziční tlak 133 [Pa]

**Okruh č.: 10 přes PZ 4 : Okruh 1 (1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	613.52	10581	3118	7463	2.50	Samostatní regulační / zónový ventil
2	VV0	100.65	285	66	218	48.40	
3	UV0	100.65	139	139	0	– Otv.	
<b>Spolu</b>			<b>11005</b>	<b>3323</b>	<b>7681</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 7383 [Pa]  
 Tlaková ztráta vřazených odporů 155 [Pa]  
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 3323 [Pa]  
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 7681 [Pa]  
 Celková tlaková ztráta okruhu 18543 [Pa]  
 Započítaný samotížný vztlak 2 [Pa]  
 Zústatkový dispoziční tlak 138 [Pa]

**Okruh č.: 11 přes PZ 3 : Okruh 2 (1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	613.52	10581	3118	7463	2.50	Samostatní regulační / zónový ventil
2	VV0	100.40	687	66	621	31.20	
3	UV0	100.40	138	138	0	– Otv.	
<b>Spolu</b>			<b>11406</b>	<b>3322</b>	<b>8084</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 7015 [Pa]  
 Tlaková ztráta vřazených odporů 155 [Pa]  
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 3322 [Pa]  
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 8084 [Pa]  
 Celková tlaková ztráta okruhu 18576 [Pa]  
 Započítaný samotížný vztlak 2 [Pa]  
 Zústatkový dispoziční tlak 104 [Pa]

**Okruh č.: 12 přes PZ 1 : Okruh 1 (1.03 - KOUPELNA)**

Dispoziční tlak: 18678 [Pa]

**Tlakové ztráty na ventilech okruhů**

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV25	613.52	10581	3118	7463	2.50	Samostatní regulační / zónový ventil
2	VV0	174.50	616	199	417	57.00	
3	UV0	174.50	418	418	0	– Otv.	
<b>Spolu</b>			<b>11615</b>	<b>3735</b>	<b>7880</b>		

Tlaková ztráta v potrubí 6740 [Pa]  
 Tlaková ztráta vřazených odporů 227 [Pa]



Tlaková ztráta na otevřených ventilech	3735 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	7880 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	18582 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	2 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	98 [Pa]

## Dimenzování otopných okruhů

### Okrajové podmínky - EcoAir 614M

Dispoziční tlak	H = 18678 Pa
Max. rychlost	v = 0.40 m/s
Max. tlaková ztráta	R = 100.00 Pa/m
Teplota přívodu	tp = 40 °C
Teplota zpátečky	ts = 35 °C

### Číslo okruhu 1 : 2.02 - DĚTSKÝ POKOJ 2 : PZ 1 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R <sup>*l</sup> [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R <sup>*l</sup> +z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
2	3243	543.1	3.57	28x1,0	47.6	0.29	169.78	4.5	184.75	355
3	3243	543.1	2.89	16x1,5	1333.3	1.14	3855.99	0.1	65.06	3921
4	3243	543.1	4.06	28x1,0	47.6	0.29	193.38	62.0	2519.56	2713
5	631	98.2	93.33	13	64.2	0.21	5992.51	3.6	75.83	6068
6	631	98.2	8.78	13	64.2	0.21	563.97	7.2	153.60	718
7	3243	543.1	3.80	28x1,0	47.6	0.29	181.07	0.9	37.45	219
8	3243	543.1	2.84	16x1,5	1333.3	1.14	3789.32	0.8	520.46	4310
9	3243	543.1	3.65	28x1,0	47.6	0.29	173.83	3.9	158.27	332
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 18704 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 27 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 0 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$

Posouzení:  $18678 = 18678$  - Vyhovuje

### Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

### Číslo okruhu 2 : 2. NP : Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R <sup>*l</sup> [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R <sup>*l</sup> +z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
2	3243	543.1	3.57	28x1,0	47.6	0.29	169.78	4.5	184.75	355
3	3243	543.1	2.89	16x1,5	1333.3	1.14	3855.99	0.1	65.06	3921
4	3243	543.1	4.06	28x1,0	47.6	0.29	193.38	62.0	2519.56	2713
7	3243	543.1	3.80	28x1,0	47.6	0.29	181.07	0.9	37.45	219
8	3243	543.1	2.84	16x1,5	1333.3	1.14	3789.32	0.8	520.46	4310
9	3243	543.1	3.65	28x1,0	47.6	0.29	173.83	3.9	158.27	332
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 11919 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 32 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 6791 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 6792 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$

Posouzení: 18678 &gt; 11886 - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

 Přívod: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$   
 Zpátečka: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ 
**Číslo okruhu 3 : 2.04 - LOŽNICE : PZ 1 : Okruh 1**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R <sup>*l</sup> [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R <sup>*l</sup> +z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
2	3243	543.1	3.57	28x1,0	47.6	0.29	169.78	4.5	184.75	355
3	3243	543.1	2.89	16x1,5	1333.3	1.14	3855.99	0.1	65.06	3921
4	3243	543.1	4.06	28x1,0	47.6	0.29	193.38	62.0	2519.56	2713
11	557	119.8	59.40	13	93.8	0.25	5573.47	3.6	112.91	5686
12	557	119.8	4.73	13	93.8	0.25	443.62	7.2	228.71	672
7	3243	543.1	3.80	28x1,0	47.6	0.29	181.07	0.9	37.45	219
8	3243	543.1	2.84	16x1,5	1333.3	1.14	3789.32	0.8	520.46	4310
9	3243	543.1	3.65	28x1,0	47.6	0.29	173.83	3.9	158.27	332
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

 Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 18277 \text{ Pa}$ 

 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 27 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 310 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 117 \text{ Pa}$ 

 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 118 \text{ Pa}$ 

 Podmínka:  $H > H_{potr}$ 

Posouzení: 18678 &gt; 18250 - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

 Přívod: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$   
 Zpátečka: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ 
**Číslo okruhu 4 : 2.06 - HERNA : PZ 1 : Okruh 1**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R <sup>*l</sup> [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R <sup>*l</sup> +z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
2	3243	543.1	3.57	28x1,0	47.6	0.29	169.78	4.5	184.75	355
3	3243	543.1	2.89	16x1,5	1333.3	1.14	3855.99	0.1	65.06	3921
4	3243	543.1	4.06	28x1,0	47.6	0.29	193.38	62.0	2519.56	2713
13	853	97.2	86.58	13	61.7	0.20	5340.65	3.6	74.18	5415
14	853	97.2	9.27	13	61.7	0.20	572.04	7.2	150.25	722
7	3243	543.1	3.80	28x1,0	47.6	0.29	181.07	0.9	37.45	219
8	3243	543.1	2.84	16x1,5	1333.3	1.14	3789.32	0.8	520.46	4310
9	3243	543.1	3.65	28x1,0	47.6	0.29	173.83	3.9	158.27	332
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

 Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 18056 \text{ Pa}$ 

 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 27 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 582 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 67 \text{ Pa}$ 

 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 67 \text{ Pa}$ 

 Podmínka:  $H > H_{potr}$ 

Posouzení: 18678 &gt; 18029 - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Prívod:** --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 5 : 2.01 - DĚTSKÝ POKOJ 1 : PZ 1 : Okruh 1**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R <sup>*l</sup> [Pa]	Celk.souč. Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R <sup>*l</sup> +z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
2	3243	543.1	3.57	28x1,0	47.6	0.29	169.78	4.5	184.75	355
3	3243	543.1	2.89	16x1,5	1333.3	1.14	3855.99	0.1	65.06	3921
4	3243	543.1	4.06	28x1,0	47.6	0.29	193.38	62.0	2519.56	2713
15	626	98.6	94.32	13	65.0	0.21	6128.17	3.6	76.45	6205
16	626	98.6	6.54	13	65.0	0.21	424.90	7.2	154.86	580
7	3243	543.1	3.80	28x1,0	47.6	0.29	181.07	0.9	37.45	219
8	3243	543.1	2.84	16x1,5	1333.3	1.14	3789.32	0.8	520.46	4310
9	3243	543.1	3.65	28x1,0	47.6	0.29	173.83	3.9	158.27	332
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 18703 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 27 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 2 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 2 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$

Posouzení:  $18678 > 18676$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Prívod:** --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 6 : 1. NP : Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 5**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R <sup>*l</sup> [Pa]	Celk.souč. Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R <sup>*l</sup> +z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
17	3452	613.5	0.72	28x1,0	58.8	0.32	42.33	60.7	3148.28	3191
18	3452	613.5	0.57	28x1,0	58.8	0.32	33.77	1.7	89.32	123
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 3383 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 7 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 7463 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 7839 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 7839 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$

Posouzení:  $18678 > 3376$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

**Prívod:** --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$   
**Zpátečka:** --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 7 : 2.03 - KOUPELNA : PZ 1 : Okruh 1**



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R <sup>l</sup> [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R <sup>l</sup> +z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
2	3243	543.1	3.57	28x1,0	47.6	0.29	169.78	4.5	184.75	355
3	3243	543.1	2.89	16x1,5	1333.3	1.14	3855.99	0.1	65.06	3921
4	3243	543.1	4.06	28x1,0	47.6	0.29	193.38	62.0	2519.56	2713
19	576	129.2	47.94	13	106.8	0.27	5119.69	3.6	131.26	5251
20	576	129.2	10.36	13	106.8	0.27	1106.55	7.2	265.87	1372
7	3243	543.1	3.80	28x1,0	47.6	0.29	181.07	0.9	37.45	219
8	3243	543.1	2.84	16x1,5	1333.3	1.14	3789.32	0.8	520.46	4310
9	3243	543.1	3.65	28x1,0	47.6	0.29	173.83	3.9	158.27	332
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

 Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 18542 \text{ Pa}$ 

 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 27 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 145 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 17 \text{ Pa}$ 

 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 18 \text{ Pa}$ 

 Podmínka:  $H > H_{potr}$ 

 Posouzení:  $18678 > 18515$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

 Přívod: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ 

 Zpátečka: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ 
**Číslo okruhu 8 : 1.06 - ZÁDVEŘÍ : PZ 1 : Okruh 1**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R <sup>l</sup> [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R <sup>l</sup> +z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
17	3452	613.5	0.72	28x1,0	58.8	0.32	42.33	60.7	3148.28	3191
21	614	130.0	63.91	13	108.0	0.27	6900.22	3.6	132.89	7033
22	614	130.0	3.57	13	108.0	0.27	385.74	7.2	269.18	655
18	3452	613.5	0.57	28x1,0	58.8	0.32	33.77	1.7	89.32	123
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

 Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 11071 \text{ Pa}$ 

 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 7554 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 55 \text{ Pa}$ 

 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 55 \text{ Pa}$ 

 Podmínka:  $H > H_{potr}$ 

 Posouzení:  $18678 > 11069$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

 Přívod: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ 

 Zpátečka: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ 
**Číslo okruhu 9 : 1.07 - POKOJ PRO HOSTY : PZ 1 : Okruh 1**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R <sup>l</sup> [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R <sup>l</sup> +z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
17	3452	613.5	0.72	28x1,0	58.8	0.32	42.33	60.7	3148.28	3191
23	866	108.0	83.46	13	79.1	0.23	6602.42	3.6	91.57	6694
24	866	108.0	5.21	13	79.1	0.23	412.11	7.2	185.47	598
18	3452	613.5	0.57	28x1,0	58.8	0.32	33.77	1.7	89.32	123
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

 Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 10675 \text{ Pa}$ 

 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 7872 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 132 \text{ Pa}$ 

 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 133 \text{ Pa}$ 

 Podmínka:  $H > H_{potr}$ 

 Posouzení:  $18678 > 10673$  - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

 Přívod: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ 

 Zpátečka: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ 
**Číslo okruhu 10 : 1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK : PZ 4 : Okruh 1**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R <sup>l</sup> [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R <sup>l</sup> +z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
17	3452	613.5	0.72	28x1,0	58.8	0.32	42.33	60.7	3148.28	3191
25	706	100.7	98.06	13	68.4	0.21	6704.01	3.6	79.61	6784
26	706	100.7	7.80	13	68.4	0.21	533.17	7.2	161.25	694
18	3452	613.5	0.57	28x1,0	58.8	0.32	33.77	1.7	89.32	123
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

 Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 10861 \text{ Pa}$ 

 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 7681 \text{ Pa}$ 

 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 137 \text{ Pa}$ 

 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 138 \text{ Pa}$ 

 Podmínka:  $H > H_{potr}$ 

 Posouzení:  $18678 > 10859$  - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

 Přívod: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ 

 Zpátečka: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ 
**Číslo okruhu 11 : 1.04 - OBÝVACÍ POKOJ + KK : PZ 3 : Okruh 2**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R <sup>l</sup> [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R <sup>l</sup> +z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
17	3452	613.5	0.72	28x1,0	58.8	0.32	42.33	60.7	3148.28	3191
27	688	100.4	94.69	13	68.0	0.21	6436.47	3.6	79.20	6516
28	688	100.4	6.37	13	68.0	0.21	432.72	7.2	160.43	593
18	3452	613.5	0.57	28x1,0	58.8	0.32	33.77	1.7	89.32	123
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 10492 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 8084 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 104 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 104 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $18678 > 10490$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

Přívod: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$   
 Zpátečka: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 12 : 1.03 - KOUPELNA : PZ 1 : Okruh 1**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6695	1156.6	0.50	35x1,5	66.5	0.40	33.08	0.0	0.00	33
17	3452	613.5	0.72	28x1,0	58.8	0.32	42.33	60.7	3148.28	3191
29	579	174.5	33.03	13	179.3	0.37	5920.66	3.6	239.52	6160
30	579	174.5	3.76	13	179.3	0.37	673.40	7.2	485.17	1159
18	3452	613.5	0.57	28x1,0	58.8	0.32	33.77	1.7	89.32	123
10	6695	1156.6	0.55	35x1,5	66.5	0.40	36.57	0.0	0.00	37

Celková tlaková ztráta okruhu:  $\Delta P_c = 10702 \text{ Pa}$   
 Započítaný samotížný vztlak:  $\Delta H = 2 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference vyregulována na ventilech:  $\Delta P_r = 7880 \text{ Pa}$   
 Tlaková diference k regulování na OT:  $\Delta P_r = 98 \text{ Pa}$   
 Zůstatkový dispoziční tlak:  $\Delta P_{dif} = 98 \text{ Pa}$

Podmínka:  $H > H_{potr}$   
 Posouzení:  $18678 > 10700$  - Vyhovuje

**Nastavení ventilů na otopném tělese:**

Přívod: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$   
 Zpátečka: --  $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$   $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Příloha č.10

Návrh oběhových čerpadel

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

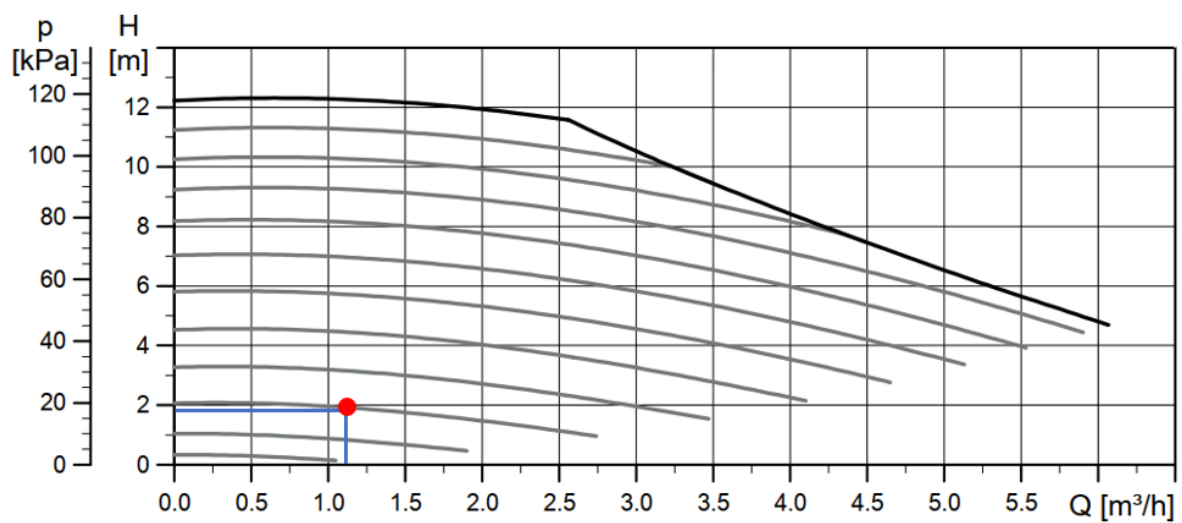
## Vstupní údaje:

Integrované oběhové čerpadlo otopné soustavy: UPMXL GEO 25-125

- Tlaková ztráta  $\Delta p$ : 18,68 kPa – dle programu TechCON X
- Hmotnostní průtok m: 1156,62 kg/h ( $Q=1,157 \text{ m}^3/\text{h}$ ) dle programu TechCON X

Integrované čerpadlo jednotky EcoZenith i360 je dostatečně výkonné. Není proto nutné navrhovat dodatečné čerpadlo.

### UPMXL GEO 25-125 130 PWM, 1 x 230 V, 50/60 Hz



Příloha č.11

Návrh expanzní nádoby

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

Výkon zdroje tepla - pojistný výkon	$Q_p =$	<input type="text" value="8,7"/>	kW
Maximální teplota otopné vody	$t_{max} =$	<input type="text" value="40"/>	°C

Výška nejvyššího bodu otopné soustavy	$h =$	<input type="text" value="3.2"/>	m <span style="color: red;">???</span>
Nejnižší pracovní přetlak soustavy <span style="color: green;">■</span>	$P_d =$	<input type="text" value="80"/>	kPa <span style="color: red;">???</span>
Nejvyšší pracovní přetlak soustavy <span style="color: red;">■</span>	$P_{h,dov} =$	<input type="text" value="250"/>	kPa <span style="color: red;">???</span>

**Vodní objem otopné soustavy**

Kotel	$V_k =$	<input type="text" value="0"/>	l
Potrubí	$V_p =$	<input type="text" value="115"/>	l <span style="color: red;">???</span>
Otopná tělesa	$V_{OT} =$	<input type="text"/>	l <span style="color: red;">???</span>
Ostatní zařízení	$V_{ost} =$	<input type="text" value="225"/>	l
$V = V_k + V_p + V_{OT} + V_{ost} =$		<input type="text" value="340"/>	l <span style="color: red;">???</span>

**Výsledky**

Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby	$V_{et} =$	<input type="text" value="7.1"/>	l <span style="color: red;">???</span>
Vnitřní průměr pojistného potrubí	$d_v =$	<input type="text" value="11.77"/>	mm <span style="color: red;">???</span>

Vypočítaná velikost expanzní nádrže je 7,1 litrů. Vzhledem k tomu, že jednotka EcoZenith již obsahuje integrovanou expanzní nádobu o objemu 18 litrů tak není potřeba dávat dodatečnou.

Příloha č.12

Návrh pojistného ventilu

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková



Předpokládá se teplovodní nebo horkovodní otopná soustava.

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input checked="" type="radio"/> výměník tepla	<input checked="" type="radio"/> A1	$T_1 < 100$	voda	voda
<input type="radio"/> kotel	<input type="radio"/> A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	<input type="radio"/> A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	B		pára	pára

$T_1$  - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu

$t_{2x}$  - teplota ohřívání vody na mezi odparu při přetlaku  $p_{ot}$

Výpočtové parametry pojistných ventilů: GIACOMINI <input type="button" value="v"/>							
jmenovitá světlost	DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průřezový průřez	$S_0$ [mm <sup>2</sup> ]	201	314	452	754		
výtokový součinitel	$a_w$ [-]	0,64	0,61	0,60	0,62		

**Poznámka:** Přednastavené hodnoty průřezového průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$P_{ot} =$	250 <input type="button" value="v"/> kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
$Q_n =$	8.7 kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
$S_0 =$	4 mm <sup>2</sup>	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
	1/2"	... navržený pojistný ventil
$S_0 =$	201 mm <sup>2</sup>	... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
$d_1 =$	12 mm	... minimální vnitřní průměr <b>vstupního</b> pojistného potrubí
$d_2 =$	12 mm	... minimální vnitřní průměr <b>výstupního</b> pojistného potrubí

**Poznámka:** Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu  $0,03 \cdot p_{ot}$  a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu  $0,10 \cdot p_{ot}$

Příloha č.13

Technický list zdroje tepla (venkovní a vnitřní jednotka)

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

## TECHNICKÝ LIST

### Teplné čerpadlo vzduch/voda EcoAir 614M



#### Základní charakteristika

Použití	vytápění a příprava teplé vody
Popis	teplné čerpadlo odebírá energii z okolního vzduchu až do teploty $-22^{\circ}\text{C}$ . Odebranou energií využívá k ohřevu otopné vody na teplotu až $65^{\circ}\text{C}$ .
Pracovní kapalina	voda (otopný okruh)
Instalace <sup>1)</sup>	nutno instalovat s tepelnou centrálou EcoZenith, s vnitřní jednotkou RegulusBOX (obj. kód 18054) nebo s čerpadlovou skupinou a regulátorem CSE IR (varianty a jejich obj. kódy viz ceník)
Certifikáty	HP Keymark – značka kvality Evropského výboru pro normalizaci (CEN)
<b>Objednací kód</b>	<b>17156</b>

1) v případě zapojení do kaskády je nutné první teplné čerpadlo v kaskádě instalovat se sadou čerpadlové skupiny a inteligentního regulátoru, teplné čerpadlo na každém dalším místě kaskády je nutné instalovat s čerpadlovou skupinou CSE TC W iPWM (objednací kódy viz ceník)

#### Technické údaje

Jmenovitý výkon <sup>2)</sup>	2,55 / 8,69 kW
Jmenovitý příkon <sup>2)</sup>	0,54 / 3,94 kW
Topný faktor <sup>2)</sup>	4,71 / 2,21
Jmenovitý proud <sup>3)</sup>	10,2 A
Napájení	3/N/PE ~ 400/230V 50Hz
Doporučený jistič <sup>4)</sup>	B16A 3f
Elektrické krytí	IPX4
Maximální výstupní teplota z TČ	$65^{\circ}\text{C}$
Maximální teplota otopné vody na vstupu do TČ	$100^{\circ}\text{C}$
Maximální pracovní tlak otopné vody	3 bar
Objem otopné vody v TČ	1,9 l
Min.objem neuzavíratelné otopné soustavy	80 l
Minimální průtok TČ	760 l/h
Minimální plocha výměníku v zásobníku	1 m <sup>2</sup>
Pracovní teplota vzduchu	$-22/35^{\circ}\text{C}$
Maximální průtok vzduchu	3129 m <sup>3</sup> /h
Otáčky ventilátoru	proměnlivé
Maximální příkon ventilátoru	54 W
Typ kompresoru / použitý olej	Scroll / PVE FV50S
Chladivo	R 407C (GWP 1774)
Množství chladiva	2,2 kg
Ekvivalent CO <sub>2</sub> <sup>5)</sup>	3,903 t
Maximální provozní tlak chladiva	31 bar
Připojovací rozměry	2x Cu 28 x 1,5 mm
Hmotnost	174 kg

2) pro teploty A+7/W35 při min. otáčkách a A-7/W35 při max. otáčkách dle EN 14511; 3) při max. otáčkách včetně oběhového čerpadla; 4) u teplných čerpadel instalovaných s vybraným příslušenstvím (viz řádek Instalace) je možné snížit hodnotu jističe na B10A 3f, protože omezení maximální proudu je zajištěno softwarově pomocí dodaného regulátoru; 5) nepodléhá povinné kontrole těsnosti podle Nařízení EU č. 517/2014

#### Energetické parametry

(pro nízkoteplotní aplikace za průměrných klimatických podmínek, ostatní údaje viz informační list)

Sezónní energetická účinnost	193%
Třída energ. účinnosti	A+++
SCOP	4,90

#### Akustické údaje (dle ErP)

Hladina akustického výkonu	52 dB(A)
Hladina akustického tlaku	30 dB(A) v 5 m od teplného čerpadla 24 dB(A) v 10 m od teplného čerpadla

**Teplné čerpadlo vzduch/voda EcoAir 614M**

Parametry vyžadované pro připojení k distribuční síti	
Jmenovitý elektrický příkon (požadovaný příkon)	5,86 kW
Teplný výkon <sup>6)</sup>	9,66 kW
Ustálený proud <sup>6)</sup>	5,9 A
Rozběhový proud	2,7 A
Jmenovité napětí / počet fází	400 V 3f

6) při teplotách A2/W35 a max. otáčkách kompresoru

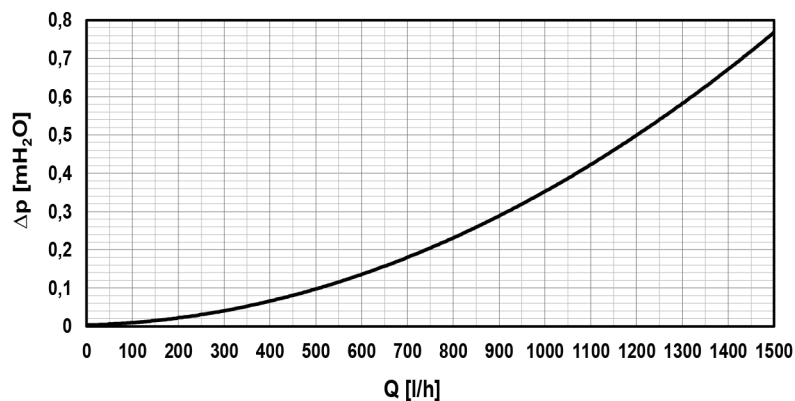
Výkonové parametry <sup>7)</sup>					
	Teplota vzduchu	Vstupní teplota	Výkon [kW]	Příkon [kW]	Topný faktor [-]
Otáčky 120 Hz	12 °C	35 °C	13,34	4,12	3,24
		45 °C	13,62	4,99	2,73
		55 °C	13,90	5,86	2,37
	7 °C	35 °C	10,79	3,70	2,92
		45 °C	11,23	4,64	2,42
		55 °C	11,66	5,58	2,09
	2 °C	35 °C	9,66	3,67	2,63
		45 °C	9,83	4,47	2,20
		55 °C	10,00	5,26	1,90
	-7 °C	35 °C	8,69	3,94	2,21
		45 °C	8,54	4,67	1,83
		55 °C	8,39	5,39	1,56
-15 °C	35 °C	7,57	3,82	1,98	
	45 °C	7,17	4,53	1,58	
	55 °C	6,77	5,23	1,29	
Otáčky 50 Hz	12 °C	35 °C	7,34	1,33	5,58
		45 °C	6,98	1,61	4,33
		55 °C	6,52	1,89	3,45
	7 °C	35 °C	6,42	1,32	4,85
		45 °C	6,01	1,60	3,77
		55 °C	5,60	1,87	3,00
	2 °C	35 °C	5,31	1,31	4,05
		45 °C	5,10	1,57	3,25
		55 °C	4,89	1,83	2,67
	-7 °C	35 °C	4,11	1,26	3,27
		45 °C	3,93	1,52	2,59
		55 °C	3,75	1,77	2,12
-15 °C	35 °C	3,15	1,21	2,60	
	45 °C	2,99	1,47	2,03	
	55 °C	2,83	1,73	1,64	
Otáčky 20 Hz	12 °C	35 °C	2,92	0,49	5,92
		45 °C	3,07	0,70	4,41
		55 °C	3,21	0,90	3,56
	7 °C	35 °C	2,55	0,54	4,71
		45 °C	2,62	0,71	3,69
		55 °C	2,69	0,88	3,05
2 °C	35 °C	2,17	0,50	4,33	
	45 °C	–	–	–	
	55 °C	–	–	–	

7) Hodnoty provozních parametrů jsou měřeny dle ČSN EN 14 511 včetně odmrazovacího cyklu na zkušební výrobce.

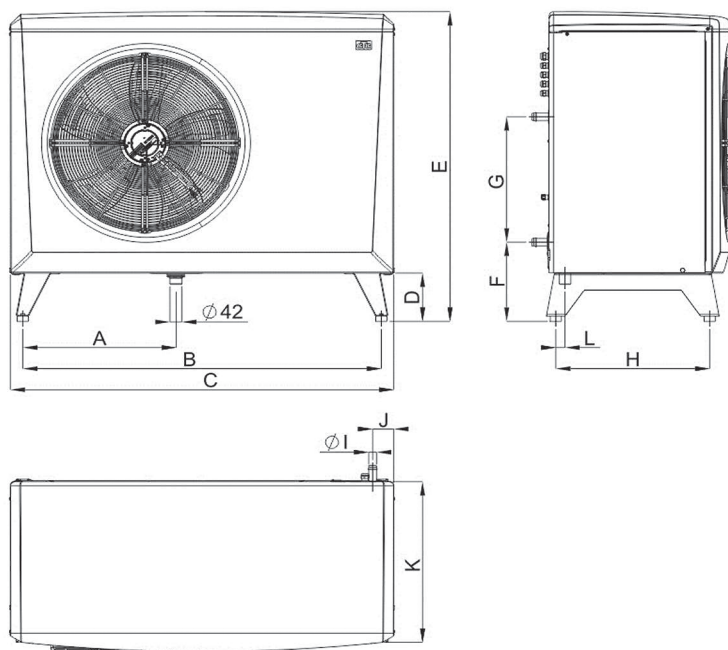
## Tepelné čerpadlo vzduch/voda EcoAir 614M

Akustické údaje	tepelné čerpadlo v nočním režimu	maximální otáčky kompresoru
Hladina akustického výkonu	54 dB(A)	62 dB(A)
Hladina akustického tlaku	32 dB(A) v 5 m od tepelného čerpadla 26 dB(A) v 10 m od tepelného čerpadla	40 dB(A) v 5 m od tepelného čerpadla 34 dB(A) v 10 m od tepelného čerpadla

### Graf tlakové ztráty kondenzátoru



### Rozměrové schéma



	[mm]		[mm]
A	486	G	476
B	1155	H	450
C	1245	I	ø28
D	188	J	85
E	1080	K	545
F	308	L	10

## INFORMAČNÍ LIST

### Tepelné čerpadlo vzduch/voda EcoAir 614M

Dodavatel *REGULUS spol. s r. o.*  
 Model *CTC EcoAir 614M*

Parametr	nízkoteplotní aplikace	středněteplotní aplikace
Třída sezonní energetické účinnosti	<b>A+++</b>	<b>A++</b>
<b>Za průměrných klimatických podmínek:</b>		
Jmenovitý tepelný výkon včetně všech přídatných ohřivačů	<b>8 kW</b>	<b>8 kW</b>
Sezonní energetická účinnost	<b>193 %</b>	<b>148 %</b>
Roční spotřeba energie	<b>3 163 kWh</b>	<b>4 153 kWh</b>
<b>Za chladnějších klimatických podmínek:</b>		
Jmenovitý tepelný výkon včetně všech přídatných ohřivačů	<b>11 kW</b>	<b>11 kW</b>
Sezonní energetická účinnost vytápění	<b>151 %</b>	<b>120 %</b>
Roční spotřeba energie	<b>7 038 kWh</b>	<b>8 797 kWh</b>
<b>Za teplejších klimatických podmínek:</b>		
Jmenovitý tepelný výkon včetně všech přídatných ohřivačů	<b>10 kW</b>	<b>10 kW</b>
Sezonní energetická účinnost vytápění	<b>232 %</b>	<b>176 %</b>
Roční spotřeba energie	<b>2 164 kWh</b>	<b>2 845 kWh</b>
<b>Akustický výkon ve venkovním prostoru</b>	<b>52 dB</b>	

Opatření, která musí být učiněna při montáži, instalaci nebo údržbě tepelného čerpadla, jsou uvedena v montážním návodu, který je součástí dodávky.

<b>Model:</b>	<b>CTC EcoAir 614M</b>
<b>Tepelné čerpadlo vzduch-voda:</b>	<b>ano</b>
<b>Tepelné čerpadlo voda-voda:</b>	<b>ne</b>
<b>Tepelné čerpadlo země-voda:</b>	<b>ne</b>
<b>Nízkoteplotní čerpadlo:</b>	<b>ne</b>
<b>Vybavenost přídatným ohřivačem:</b>	<b>ne</b>
<b>Kombinovaný ohřivač s tepelným čerpadlem:</b>	<b>ne</b>

Hodnoty jsou uvedeny pro středněteplotní aplikaci za průměrných klimatických podmínek.

Položka	Symbol	Hodnota	Jednotka	Položka	Symbol	Hodnota	Jednotka
Jmenovitý tepelný výkon (*)	$P_{rated}$	<b>8</b>	kW	Sezonní energ. účinnost vytápění	$\eta_s$	<b>148</b>	%
<i>Deklarovaný topný výkon pro částečné zatížení při vnitřní teplotě 20 °C a venkovní teplotě Tj:</i>				<i>Deklarovaný topný výkon pro částečné zatížení při vnitřní teplotě 20 °C a venkovní teplotě Tj:</i>			
Tj = -7 °C	$P_{dh}$	<b>6,80</b>	kW	Tj = -7 °C	$COP_d$	<b>2,01</b>	-
Tj = +2 °C	$P_{dh}$	<b>4,10</b>	kW	Tj = +2 °C	$COP_d$	<b>3,94</b>	-
Tj = +7 °C	$P_{dh}$	<b>2,60</b>	kW	Tj = +7 °C	$COP_d$	<b>5,14</b>	-
Tj = +12 °C	$P_{dh}$	<b>2,90</b>	kW	Tj = +12 °C	$COP_d$	<b>6,53</b>	-
Tj = bivalentní teplota	$P_{dh}$	<b>7,70</b>	kW	Tj = bivalentní teplota	$COP_d$	<b>1,51</b>	-
Tj = mezní provozní teplota	$P_{dh}$	<b>7,70</b>	kW	Tj = mezní provozní teplota	$COP_d$	<b>1,51</b>	-
U TČ vzduch-voda	$P_{dh}$	-	kW	U TČ vzduch-voda	$COP_d$	-	-
Tj = -15 °C, pokud TOL < -20 °C	$P_{dh}$	-	kW	Tj = -15 °C, pokud TOL < -20 °C	$COP_d$	-	-
Bivalentní teplota	$T_{biv}$	<b>-10</b>	°C	Bivalentní teplota	$T_{OL}$	<b>-10</b>	°C
Topný výkon v cyklickém intervalu	$P_{cyc}$	-	kW	Topný výkon v cyklickém intervalu	$COP_{cyc}$	-	-
Koeficient ztráty energie (**)	$C_{dh}$	<b>0,98</b>	-	Koeficient ztráty energie (**)	$W_{TOL}$	<b>55</b>	°C
<i>Spotřeba elektrické energie v jiných režimech než aktivní režim:</i>				<i>Přídatný ohřivač:</i>			
Vypnutý stav	$P_{OFF}$	<b>0,014</b>	kW	Jmenovitý tepelný výkon (*)	$P_{sup}$	<b>0,00</b>	kW
Stav vypnutého termostatu	$P_{TO}$	<b>0,014</b>	kW	<b>Druh přiváděné energie</b> <b>elektrická energie</b>			
Pohotovostní režim	$P_{SB}$	<b>0,014</b>	kW	Jmenovitý průtok vzduchu ve venkovním prostoru pro TČ vzduch-voda		<b>2 350</b>	m <sup>3</sup> /h
Režim zahřívání skříně kompresoru	$P_{CK}$	<b>0,000</b>	kW	Jmenovitý průtok solanky nebo vody výměníkem tepla pro TČ voda-voda nebo solanka-voda		-	m <sup>3</sup> /h
<i>Další položky:</i>							
Regulace výkonu		<b>proměnná</b>					
Hladina akustického výkonu ve vnitřním / venkovním prostoru	$L_{WA}$	<b>- / 52</b>	dB				
Roční spotřeba energie	$Q_{HE}$	<b>4 153</b>	kWh				

Kontaktní údaje **Enertech AB, Box 309, SE-341 26 Ljungby, Švédsko**

[www.ctc.se](http://www.ctc.se)

(\*) U ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů s tepelným čerpadlem a kombinovaných ohřivačů s tepelným čerpadlem je jmenovitý tepelný výkon  $P_{rated}$  roven návrhovému topnému zatížení  $P_{desingh}$  a jmenovitý tepelný výkon přídatného ohřivače  $P_{sup}$  je roven doplňkovému topnému výkonu  $sup(Tj)$ .

(\*\*) Není-li koeficient ztráty energie  $C_{dh}$  stanoven měřením, má implicitní hodnotu 0,9-sup(Tj).

## TECHNICKÝ LIST

### Tepelná centrála EcoZenith i360 L



#### Základní charakteristika

Použití	Vytápění a příprava teplé vody.
Popis	Tepelná centrála je určena pro instalaci s tepelnými čerpadly CTC EcoAir 510M–622M a EcoPart 612M–616M. Obsahuje oběhové čerpadlo, akumulární nádrž s výměníkem pro přípravu teplé vody, elektrická topná tělesa, třícestný zónový ventil otop/TV a vestavěnou elektronickou regulaci s barevným dotykovým displejem.
Pracovní kapalina	Voda, nemrzoucí směs pro tepelná čerpadla a otopné systémy (okruh tepelného čerpadla), voda (výměník TV).
Objednací kód	<b>18695</b>

#### Technické údaje

Napájení	3/N/PE ~ 400/230 V 50 Hz
Elektrické krytí	IPX1
Jmenovitý příkon	12,2 kW
Počet topných těles	1
Topné těleso	0,5–11,9 kW
Max. výkon topných těles s jističem 16 A	8,4 kW
Max. výkon topných těles s jističem 20 A	9,9 kW
Max. výkon topných těles s jističem 25 A	11,9 kW
Objem akumulární nádrže	225 l
Pojistný ventil	2,5 bar
Max. provozní teplota akumulární nádrže	100 °C
Kvs hodnota	2,6 m³/h
Objem výměníku TV	2 l
Max. provozní tlak výměníku TV	10 bar
Max. teplota výměníku TV	100 °C
Zátěžový profil TV*	XL
Množství dodané TV (40 °C) dle zátěž. profilu*	> 210 l
Klopná výška	1780 mm
Šířka x výška x hloubka	596 x 1669 x 673 mm
Hmotnost čistá (hrubá)	145 kg (172 kg)
Připojení	6 x Cu 22 mm

\* Dle Nařízení Komise (EU) č. 813/2013.

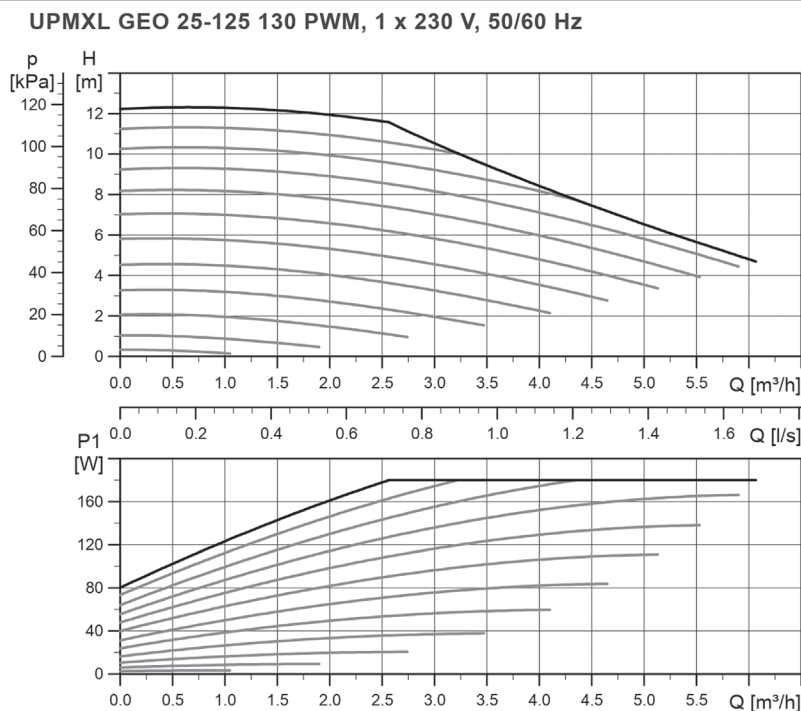
#### Příslušenství

Pokojevá bezdrátová jednotka	objednací kód 13945
------------------------------	---------------------

# TECHNICKÝ LIST

## Tepelná centrála EcoZenith i360 L

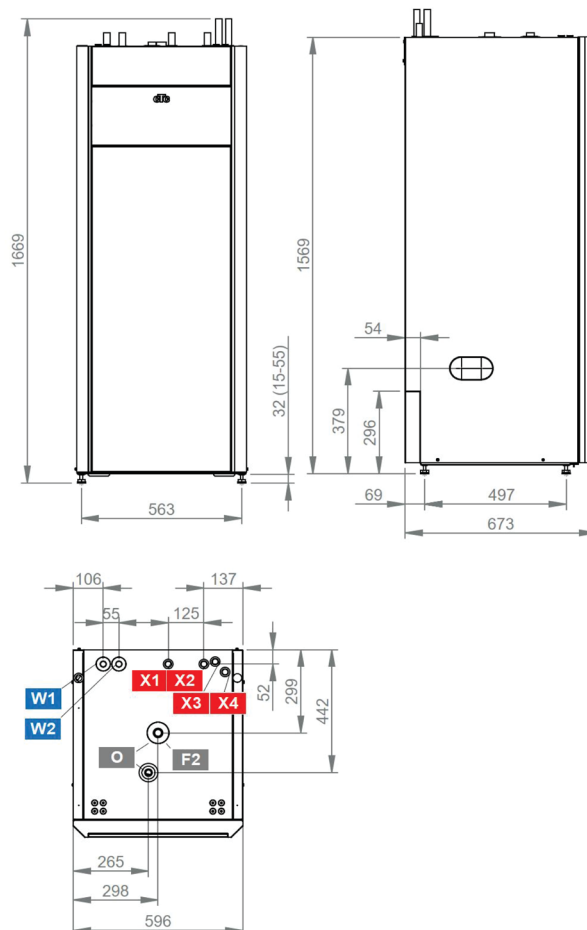
### Výkonové křivky čerpadla UPMXL GEO 25-125 130 PWM



### Rozměrové schéma

Ozn.	Popis	Připojení	Výška [mm]
W1	Studená voda	Cu 22x1	1630
W2	Teplá voda	Cu 22x1	1630
X1	Vratná z otopného systému	Cu 22x1	1630
X2	Výstupní do otopného systému	Cu 22x1	1630
X3	Přívodní od tepelného čerpadla	Cu 22x1	1669
X4	Vratná do tepelného čerpadla	Cu 22x1	1669
F2	Pojistný ventil	G 3/4" F	1480
O	Odvzdušnění	G 1/2" F	1480

### Klopná výška 1780 mm





Příloha č.14

Technický list fotovoltaických panelů

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

# ENBRA FV 405 - FULL BLACK

## FOTOVOLTAICKÝ PANEL - MONOKRYSTALICKÝ

Fotovoltaický panel se skládá z jednotlivých fotovoltaických článků. Tyto články jsou tvořeny polovodičovými prvky, které mění energii slunečního záření na elektrickou energii.

### Technická specifikace a výhody

- vysoká účinnost panelu
- vysoká citlivost na světlo zvyšuje spolehlivost
- využívá nejmodernější technologie solárních článků typu PERC a Half Cell
- pokročilý systém zapouzdření z materiálu EVA (etylvinylacetát) s třívrstvou ochrannou fólií splňuje nejpřísnější požadavky na bezpečnost zařízení vysokého napětí
- robustní rám z eloxovaného hliníku usnadňuje střešní montáž panelů do nejrůznějších standardních montážních systémů
- vysoce průzračné temperované sklo nejvyšší kvality vykazuje zvýšenou tuhost a odolnost proti nárazům
- vhodný pro obytné i komerční aplikace
- vysoká mechanická odolnost

### Větší efektivita

Špičková účinnost solárních článků zajišťuje vysoký výstupní výkon, díky čemuž jsou vhodné i do omezených prostorů.

### Minimální ztráty výkonu

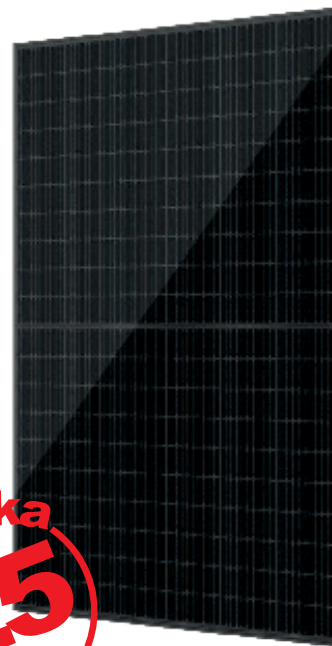
Díky použitému materiálu jsou fotovoltaické články odolnější vůči vnějším vlivům jako jsou vysoké teploty a vlhkost. U panelů je zaručena pouze 0.5% ztráta výkonu ročně během 30 let.

### Odolnost v extrémních podmínkách

Panely úspěšně prošly testováním slanou mlhou, čpavkem a mechanickým zatížením až do 5400 Pa.

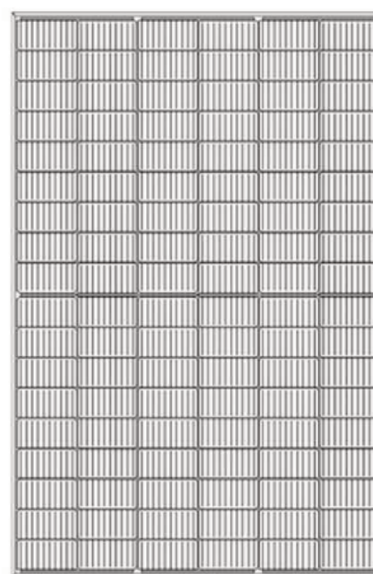
### Záruka 25 let

ENBRA poskytuje 25letou záruku na materiály a zpracování.



**záruka**  
**25**  
**let**

**ENBRA FV-405-FB**



# ENBRA FV 405 - FULL BLACK

## FOTOVOLTAICKÝ PANEL - MONOKRYSTALICKÝ

### Elektrické údaje (STC)

Model	ENBRA FV-405-FB
Maximální výkon- $P_{MAX}$ (Wp)	405
Tolerance výstupního výkonu (W)	0~5
Napětí naprázdno $-V_{OC}$ (V)	37.06
Proud nakrátko $-I_{SC}$ (A)	13.85
Maximální napětí $V_{MP}$ (V)	30.52
Maximální proud $-I_{MP}$ (A)	13.27
Účinnost panelu (%)	20.74

STC: Osvit 1000 W/m<sup>2</sup>, teplota modulu 25 °C, spektrum záření AM = 1,5

### Elektrické údaje (NOCT)

Maximální výkon- $P_{MAX}$ (Wp)	301
Napětí naprázdno $-V_{OC}$ (V)	34.98
Proud nakrátko $-I_{SC}$ (A)	11.19
Maximální napětí $V_{MP}$ (V)	28.56
Maximální proud $-I_{MP}$ (A)	10.55

NOCT: Osvit 800 W/m<sup>2</sup>, teplota okolí 20 °C, rychlost větru 1 m/s

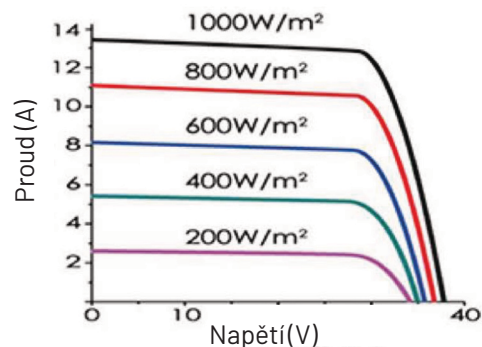
### Maximální hodnoty

Provozní teplota	-40 °C ~ 85 °C
Horní zatížení panelu	5 400 Pa
Spodní zatížení panelu	2 400 Pa
Maximální jmenovitá hodnoty jištění	25 A
Maximální systémové napětí (IEC)	1 500 V

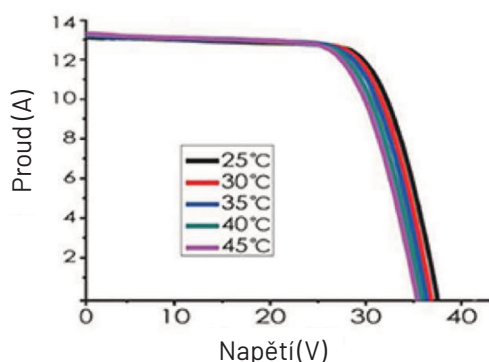
### Mechanické údaje

Rozměr panelu	1722 x 1134 x 30 mm
Hmotnost	20.7 kg
Typ článku	monokrystalický PERC, Half Cell
Velikost buňky	182 x 91 mm
Počet článků	108
Typ skla	tepelně tvrzené antireflexní sklo s vysokou propustností
Tloušťka skla	3.2 mm
Typ zapouzdření	EVA
Typ rámu	eloxovaná hliníková slitina, černá
Ochranné sklo propojovací skříňky	IP68
Typ konektoru	MC 4 nebo kompatibilní s MC 4
Kabel	1 x 4 mm <sup>2</sup> , (+): 1100 mm, (-): 1100 mm

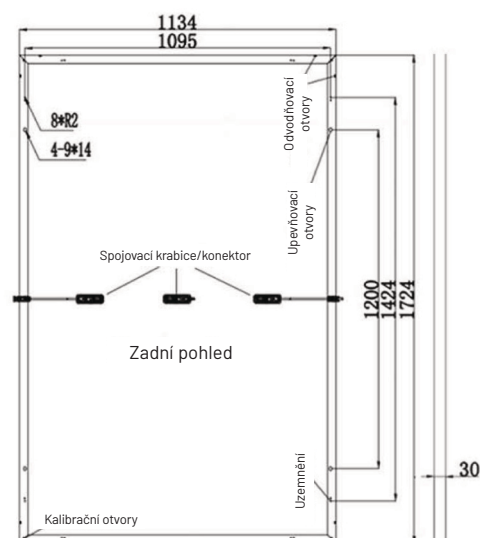
I-V křivky FV modulu/osvit



I-V křivky FV modulu/teplota



Rozměry FV modulu



# BATERIOVÝ ÚLOŽNÝ SYSTÉM ENBRA

## FOTOVOLTAIKA

Bateriový úložný systém ENBRA slouží k ukládání přebytečné energie, kterou elektrárna vyrobí. Energie se dá využít v okamžiku, kdy FVE nedokáže pokrýt spotřebu aktuální energie.

### Technická specifikace

- úložný systém obsahuje regulátor baterie BMS a bateriové moduly 3,74 kWh
- maximální výkon baterie je 18,7 kWh – 5 modulů v sérii
- komunikační rozhraní CAN/RS485
- nabíjení/vybíjení proudem až 30 A
- životnost >6000 cyklů
- provozní teplota  $-10^{\circ}\text{C} \div 50^{\circ}\text{C}$ , přirozené chlazení
- stupeň krytí IP65, vhodné i pro venkovní provedení
- každá bateriová sada obsahuje BMS propojený datově i silově se střídačem

### Výhody

- jednoduchá instalace
- spolehlivý provoz
- vysokonapěťový systém umožňující vyšší účinnost
- velká variabilita výkonů
- vestavěný odpojovač baterie
- dálkový upgrade firmware a pokročilá diagnostika

### Design

Bateriový úložný systém ENBRA má štíhlý a elegantní design.

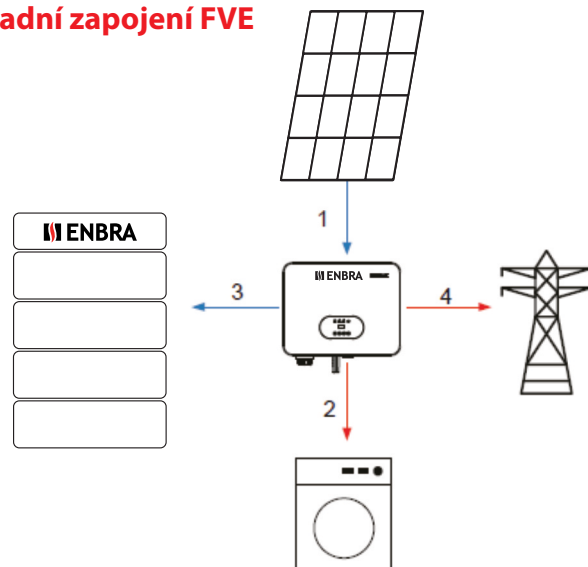
### Záruka 10 let

ENBRA poskytuje 10 letou záruku na materiály a zpracování.



FV-BMBAT4

### Základní zapojení FVE

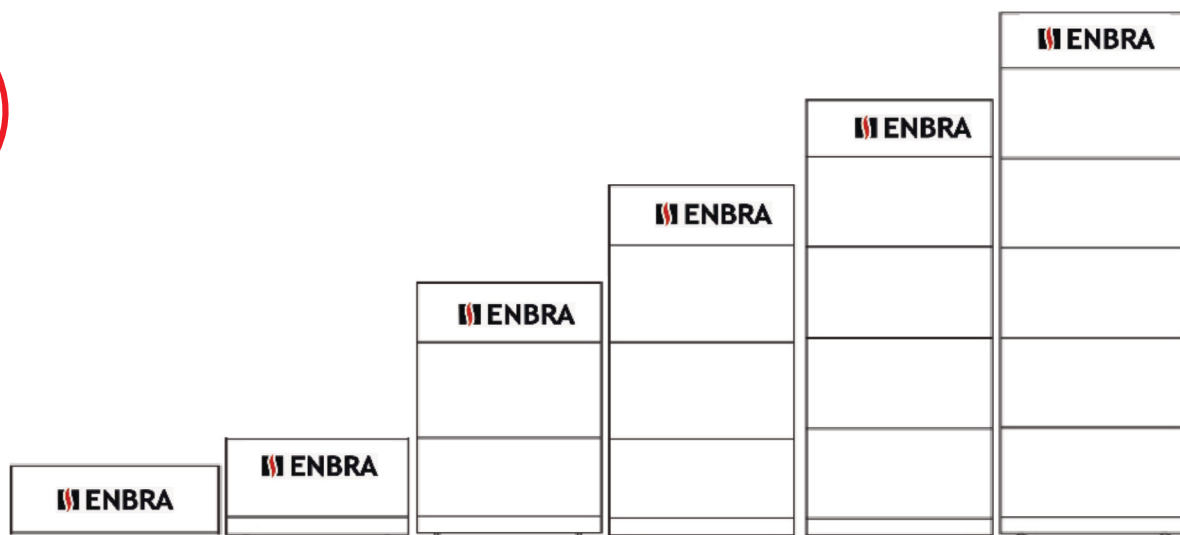


1. FVEčlánek vyrábí energii
2. Energie pohání spotřebiče
3. Případný přebytek se ukládá do baterie
4. Přetok jde do sítě

# BATERIOVÝ ÚLOŽNÝ SYSTÉM ENBRA

## FOTOVOLTAIKA

**Záruka**  
**10**  
**let**



Model	FV-BMS	FV-BAT1	FV-BMAT2	FV-BMAT3	FV-BMAT4	FV-BMAT5
Popis	Regulátor baterií	Bat. blok 3,74 kWh	FV-BMS + 2xFV-BAT1	FV-BMS + 3xFV-BAT1	FV-BMS + 4xFV-BAT1	FV-BMS + 5xFV-BAT1
<b>Elektrická data</b>						
Nominální energie (kWh)		3,74	7,48	11,23	14,97	18,7
Využitelná energie při 90% (kWh)		3,37	6,73	10,11	13,47	16,83
Nominální napětí (V)		96	192	288	384	480
Rozsah napětí (V)		81-108	162-216	243-324	324-432	405-540
Max. nabíjecí/vybíjecí proud (A)	30/30, doporučeno 25/30					
Hloubka vybíjení (%)	90					
Chlazení	přirozené					

<b>Hlavní data</b>						
Technologie baterií	LiFePO <sub>4</sub>					
Rozměry (š x v x h)	651x250x217	651x326x217	651x932x217	651x1258x217	651x1584x217	651x1910x217
Hmotnost (kg)	12,2	37,3	86,8	124,1	161,4	198,2
Počet jednotek baterií	0	1	2	3	4	5
Stupeň krytí	IP65					
Typ instalace	na podlahu/ vnitřní i venkovní					
Provozní teplota okolí (°C)	-10°C až +50°C (při nabíjení 0 až 40, při vybíjení -10°C až +50°C)					
Komunikace	CAN/RS485					
Počet cyklů při 90% DOD Záruční doba	>6000 cyklů					
Záruční doba	10 let					
Nadmožská výška (m)	< 2000					

<b>CerĚfikace</b>	
CerĚfikat	UN 38.3, EN/IEC 62619, IEC 62040, EN 62477-1, IEC 62040-1, EN 61000-6-1/-3

# HYBRIDNÍ STŘÍDAČ ENBRA 10 kW

## FOTOVOLTAIKA

Hybridní střídač ENBRA 10 kW je zařízení, které se využívá na převod stejnosměrného proudu na střídavý proud. Za využití fotovoltaických článků vzniká stejnosměrný proud, který je převeden ze sluneční energie na elektřinu. Střídavá energie vzniká prostřednictvím střídače, který mění stejnosměrnou energii získanou v modulech.

### Technická specifikace

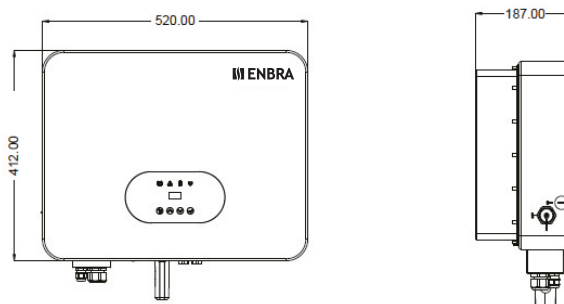
- rozsah napětí MPPT 180 - 960 V
- počet MPPT - 2
- max. vstupní proud na MPPT 18 A
- LiFePO<sub>4</sub> baterie
- rozsah napětí LiFePO<sub>4</sub> baterie 180 - 650 V
- komunikační možnosti - 3 x RS485/Lan/WiFi/DRM/CAN
- asymetrický, třífázový
- 2x MPP tracker, každý vstup umožňuje proud 18 A a napětí 180-960 V
- 2x AC výstup (jeden slouží pro zálohované spotřebiče, při výpadku distribuční sítě)
- UPS(Uninterrupted Power Supply - přechod do ostrovního režimu bez přerušeni dodávky energie)
- třída ochrany pro AC i DC stranu - II
- komunikace - RS485, LAN, WiFi, DRM, CAN, USB, Bluetooth

### Výhody

- integrovaný odpínač DC strany
- ochrana proti přetížení, přehřátí i zkratu
- velmi nízká spotřeba Stand By
- stupeň krytí IP65 a vysoký rozsah provozních teplot umožňuje i jeho venkovní montáž
- maximální účinnost až 98,2 %
- bez ventilátoru, tichý provoz, beztransformátorový
- bezplatný monitorovací systém pomocí Wi-Fi aplikace jak pro iOS tak Android



### Rozměry



Hlavní parametry	ENBRA FV-INV10
Rozměry (Š x V x H mm)	520x412x187
Hmotnost (Kg)	24
Uživatelské rozhraní	LED+OLED+Bluetooth
Komunikační možnosti	3 x RS485/LAN/ WiFi/ DRM
Rozsah provozních teplot (°C)	-25 až + 60
Relativní vlhkost vzduchu (%)	0 - 100
Výška nad mořem (m)	4000(>3000 snížení výkonu)
Spotřeba v pohotovostním režimu (W)	<15
Princip	Beztransformátorový
Chlazení	Přirozené
Stupeň ochrany dle IEC 60529	IP65
Hlučnost (dB)	<35
Záruka	5 let

# HYBRIDNÍ STŘÍDAČ ENBRA 10 kW

## FOTOVOLTAIKA

Vstupní parametry FVE z panelů (DC)	ENBRA FV-INV10
Max. doporučený výkon FV (Wp)	15 000
Max. DC výkon pro jednu větev MPPT(Wp)	7 500
Max. DC vstupní napětí (V)	1 000
Rozsah napětí MPPT (V)	180-960
Jmenovité DC vstupní napětí(V)	600
Počáteční provozní napětí (V)	200
Počet MPPT	2
Počet stringů na jeden MPPT	1
Max. vstupní proud na jeden MPPT (A)	18
Max. zkratový proud na jeden MPPT (A)	23
Vstupní a výstupní parametry AC(on-grid)	
Jmenovitý AC výkon (VA)	10 000
Maximální AC výkon do sítě (VA)	11 000
Maximální AC výkon ze sítě (VA)	20 000
Jmenovitý AC proud (A)	15,2
Jmenovité AC napětí (V)	3/N/PE, 220/380, 230/400
Jmenovitá frekvence (Hz)	50/60
Jmenovitý účinník (cos φ)	>0.99 (0.8 kapacitně - 0.8 induktivně)
Jmenovité výstupní THDi(@jm. výkon) (%)	<3
Parametry baterie	
Typ baterie	LiFePO <sub>4</sub> baterie
Rozsah napětí baterie (V)	180-650
Maximální nabíjecí/vybíjecí proud (A)	30
Komunikační rozhraní	CAN
EPS výstup (s baterií)	
EPS jmenovitý výkon (VA)	10 000
EPS jmenovité napětí (V)	3/N/PE,220/380, 230/400
EPS jmenovitá frekvence (Hz)	50/60
EPS jmenovitý proud (A)	15,2
Jmenovité výstupní THDi(@jm. výkon) (%)	<3
Doba přechodu (ms)	<10
Špičkový výkon po dobu 60s (VA)	20 000
Účinnost	
MPPT účinnost (%)	>99
Maximální účinnost (%)	98,2
Euro účinnost (%)	97,9
Účinnost nabíjení/vybíjení baterie (%)	97,8
Ochrany	
Monitoring DC izolačního stavu	Ano
Ochrana proti přepólování	Ano
Ochrana ostrovního provozu	Ano
Monitoring reziduálních proudů	Ano
Ochrana přehřátí	Ano
Nadproudová ochrana AC	Ano
Zkratová ochrana AC	Ano
Přepětová ochrana AC	Ano
Svodič přepětí AC	Typ II
Svodič přepětí DC	Typ II
Odpínač DC	Ano
Certifikace a standardy	
Certifikace	EN50549, TOR Erzeuger Type A, CEI 0-21/CEI 0-16,
Bezpečnost	IEC62109-1, IEC62109-2, IEC62040-1
EMC	16, EN61000-4-18, EN61000-4-29

Příloha č.15

Technický list systémové desky a potrubí podlahového vytápění

Jméno studenta:

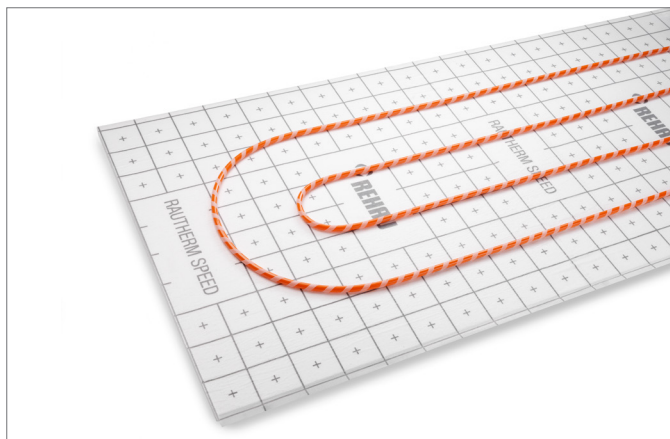
Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková



### 4.3 Systém RAUTHERM SPEED



Obr. 4-13 Systém RAUTHERM SPEED



Obr. 4-14 Deska RAUTHERM SPEED



Obr. 4-15 Trubka RAUTHERM SPEED K



- Velmi rychlý systém pokládky
- Komfortní a rychlá instalace potrubí šetří energii
- Flexibilní výběr směru pokládky potrubí
- Instalace potrubí bez nářadí
- Nehrozí poškození nebo propíchnutí izolace proti vlhkosti
- Kombinovaná kročejová izolace a tepelná izolace
- Izolace v roli
- Vysoká flexibilita instalace
- Předtištěný rastr pro pokládku
- Samolepicí překrytí na delší straně desky

#### Systémové komponenty

- Pokládací deska RAUTHERM SPEED
- Trubka RAUTHERM SPEED K

#### Příslušenství

- Dilatační profil
- Okrajová dilatační páska
- Odvíjecí zařízení s vodícím okem pro trubky za studena
- Rozpěrka do dveří s vodícím okem pro trubky
- Vodící oblouk 90°
- Měřicí bod zbytkové vlhkosti
- Lepicí páska
- Odvíječ lepicí pásky
- Ochranné rukavice

#### Vhodné trubky

- RAUTHERM SPEED K 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5 mm

## Popis

Systém RAUTHERM SPEED se skládá z desky RAUTHERM SPEED a trubky RAUTHERM SPEED K. Pokládání trubky na pokládací desku se provádí bez použití nástrojů.

Deska RAUTHERM SPEED je polystyrenový panel potažený tkaninou pro uchycení trubek se suchým zipem podle ČSN / STN / EN 13163. Splňuje požadavky na kročejové a tepelné izolační vlastnosti podle ČSN / STN / EN 1264 a DIN 4109. Tkanina pro suchý zip je těsná proti záměsové vodě z mazaniny a vlhkosti. Přesah fólie na delší straně desky zabraňuje tepelným a zvukovým mostům.

Předtiskávaný 5 cm pokládací rastr umožňuje rychlou a precizní pokládku trubky.

Trubky RAUTHERM SPEED K jsou v pravidelných vzdálenostech ovinuty páskou s háčky - pevnou stranou technologie suchého zipu.

Systém RAUTHERM SPEED odpovídá stavební konstrukci třídy A podle DIN 18560 a ČSN / STN / EN 13813 a je určen pro použití s potěry podle DIN 18560 pro podlahové vytápění / chlazení.



Obr. 4-16 Systém RAUTHERM SPEED

## Montáž

1. Osadte skříň rozdělovače.
2. Namontujte rozdělovač.
3. Upevněte REHAU okrajovou dilatační pásku.
4. Pokládejte desku RAUTHERM SPEED směrem od dilatační pásky. Deska musí být těsně přitisknuta k dilatační pásce.
5. Přilepte samolepicí překrytí desky k podélnému okraji desky. U příčných hran desky desky použijte lepicí pásku.
6. Fóliový pás REHAU okrajové dilatační pásky položte na pokládací desku a RAUTHERM SPEED a upevněte ji.
7. Připojte trubku jedním koncem k rozdělovači REHAU.
8. Potrubí přitlačte k desce podle pokládacího rastru.
9. Připojte trubku druhým koncem k rozdělovači REHAU.
10. Namontujte dilatační profily.



Při instalaci trubky RAUTHERM SPEED K na rozdělovač REHAU a při použití spojování s násuvnou objímkou REHAU musí být páska s háčky odstraněna přibližně 5 cm od konce trubky.

## Technické údaje

Deska RAUTHERM SPEED		25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	30-2	30-3	35-2	
Verze bílá (W) nebo šedá (G) EPS		W	W	W	W	W	G	G	G	
Materiál základní desky		EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sm	EPS 040 DES sg	EPS 045 DES sm	EPS 045 DES sm	EPS 035 DES sg	EPS 035 DES sm	EPS 035 DES sg	
Rozměry	délka x šířka [m]	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	12 x 1	
	jmenovitá tloušťka (dN) [mm]	25	25	30	30	35	30	30	35	
	Plocha [m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12	12	12	12	
Rozteč pokládky [cm]		5 cm a násobky								
Nazdvížení trubek [mm]		≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	
Typ stavební konstrukce dle DIN 18560 a ČSN / STN / EN 13813		A	A	A	A	A	A	A	A	
Tepelná vodivost λ [W/mK]		≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,045	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,035	
Tepelný odpor R [m <sup>2</sup> K/W]		≥ 0,60	≥ 0,55	≥ 0,75	≥ 0,65	≥ 0,75	≥ 0,85	≥ 0,85	≥ 1,00	
Chování při hoření podle ČSN / STN / EN 13501 <sup>1)</sup>		E	E	E	E	E	E	E	E	
Třída stavebních hmot podle DIN 4102 <sup>1)</sup>		B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	
Max. plošné zatížení q <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]		5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	
Dynamická tuhost s' s' [MN/m <sup>3</sup> ]		≤ 30	≤ 20	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 20	≤ 15	≤ 20	
Míra zlepšení kročejového hluku		35 mm nebo 51 mm	25,9	28,4	28,4	30,2	30,2	28,4	30,2	28,4
ΔL <sub>w</sub> [dB] <sup>2)</sup> při síle překrytí nebo tloušťce potěru <sup>3)</sup> od		40 mm nebo 56 mm	26,4	28,9	28,9	30,7	30,7	28,9	30,7	28,9
		45 mm nebo 61 mm	26,9	29,4	29,4	31,2	31,2	29,4	31,2	29,4

Tab. 4-3 Technické údaje RAUTHERM SPEED

<sup>1)</sup> Údaje o chování při hoření a třídě stavebních materiálů se vztahují na základní desku z EPS a tkaniny suchého zipu.

<sup>2)</sup> Míra zlepšení kročejového hluku podle DIN 4109-3-4:2016-07 stejně jako ČSN / STN / EN ISO 12354-2:2017-11 pro plovoucí potěry podle DIN 18560 o zvukově izolačních materiálech.

<sup>3)</sup> Hodnoty jsou založeny na trubce RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5; VA 15. (Další hodnoty jsou k dispozici na vyžádání).

## Doporučená minimální výška mazaniny podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 59$ mm	$s = 61$ mm	
≤ 3	Překrytí	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 79$ mm	$s = 81$ mm	
≤ 4	Překrytí	$s_u = 70$ mm	$s_u = 70$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 84$ mm	$s = 86$ mm	
≤ 5	Překrytí	$s_u = 75$ mm	$s_u = 75$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 89$ mm	$s = 91$ mm	

Tab. 4-4 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 54$ mm	$s = 56$ mm	
≤ 3	Překrytí	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 69$ mm	$s = 71$ mm	
≤ 4	Překrytí	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 74$ mm	$s = 76$ mm	
≤ 5	Překrytí	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 79$ mm	$s = 81$ mm	

Tab. 4-5 Konstrukční výšky mazaniny pro cementovou mazaninu CT třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 54$ mm	$s = 56$ mm	
≤ 3	Překrytí	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 64$ mm	$s = 66$ mm	
≤ 4	Překrytí	$s_u = 60$ mm	$s_u = 60$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 74$ mm	$s = 76$ mm	
≤ 5	Překrytí	$s_u = 65$ mm	$s_u = 65$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 79$ mm	$s = 81$ mm	

Tab. 4-6 Konstrukční výšky mazaniny pro tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F4 podle DIN 18560-2

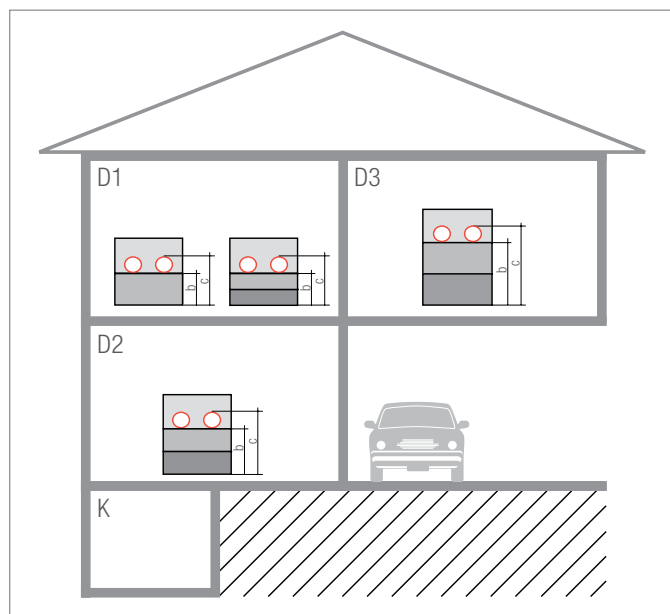
Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 49$ mm	$s = 51$ mm	
≤ 3	Překrytí	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 59$ mm	$s = 61$ mm	
≤ 4	Překrytí	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 64$ mm	$s = 66$ mm	
≤ 5	Překrytí	$s_u = 55$ mm	$s_u = 55$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 69$ mm	$s = 71$ mm	

Tab. 4-7 Konstrukční výšky mazaniny pro tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F5 podle DIN 18560-2

Plošné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]		RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	Konstrukční schéma podlahy
≤ 2	Překrytí	$s_u = 35$ mm	$s_u = 35$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 49$ mm	$s = 51$ mm	
≤ 3	Překrytí	$s_u = 40$ mm	$s_u = 40$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 54$ mm	$s = 56$ mm	
≤ 4	Překrytí	$s_u = 45$ mm	$s_u = 45$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 59$ mm	$s = 61$ mm	
≤ 5	Překrytí	$s_u = 50$ mm	$s_u = 50$ mm	
	Výška konstrukce	$s = 64$ mm	$s = 66$ mm	

Tab. 4-8 Konstrukční výšky mazaniny pro tekutou mazaninu se síranem vápenatým CAF třídy pevnosti v tahu při ohybu F7 podle DIN 18560-2

## Minimální požadavky na izolaci podle ČSN / STN / EN1264-4



Obr. 4-17 Minimální složení izolační vrstvy u systému RAUTHERM SPEED

- D1 Typ izolace 1
- D2 Typ izolace 2
- D3 Typ izolace 3
- K Sklep

D1 **Typ izolace 1:** Nad místností se stejným využitím  
 $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

- D2 **Typ izolace 2:** Nad nevytápěnou místností, místností s nesterjným využitím nebo zeminou  
 $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 (při hladině podzemní vody  $\leq 5 \text{ m}$  by měla být tato hodnota zvýšena)
- D3 **Typ izolace 3:** Nad venkovním vzduchem  
 $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_a \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

**i** Tyto minimální požadavky na izolaci se používají nezávisle na izolaci obvodového pláště budovy vyžadovaného EnEV (viz „Požadavky na tepelnou izolaci podle EnEV a ČSN / STN / EN 1264“).

**i** Podle DIN 18560-2, tabulky 1-4, lze u izolačních vrstev  $\leq 40 \text{ mm}$  snížit jmenovitou tloušťku u cementových potěrů o 5 mm.

**i** Tloušťka cementového potěru podle DIN 18560 pro trubky, které jsou v tabulkách uvedeny pro potěry CT F4 a CT F5, lze snížit o 10 mm, pokud

- používá se plastifikátor „Mini“ a
- mísení komponentů probíhá podle specifikací REHAU a
- probíhá profesionální instalace s povrchovou úpravou strojem.

Systémová deska		25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	30-2 G	30-3 G	35-2 G
Dodatečná izolace (Zd)	[mm]	10	10	-	10	-	-	-	-
Příklad typu dodatečné izolace (Zd)		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	-	EPS 035 DEO dh	-	-	-	-
Celková výška izolace	h [mm]	33	32	28	37	32	28	27	33
Výška konstrukce po horní hranu trubky	$H_{14}$ [mm]	47	46	42	51	46	42	41	47
	$H_{16}$ [mm]	49	48	44	53	48	44	43	49

Tab. 4-9 Typ izolace 1:  $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

Systémová deska		25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	30-2 G	30-3 G	35-2 G
Dodatečná izolace (Zd)	[mm]	25	25	20	25	20	15	15	10
Příklad typu dodatečné izolace (Zd)		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Celková výška izolace	h [mm]	48	47	48	52	52	43	42	43
Výška konstrukce po horní hranu trubky	$H_{14}$ [mm]	62	61	62	66	66	57	56	57
	$H_{16}$ [mm]	64	63	64	68	68	59	58	59

Tab. 4-10 Typ izolace 2:  $R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

Systémová deska		25-2	25-3	30-2	30-3	35-3	30-2 G	30-3 G	35-2 G
Dodatečná izolace (Zd)	[mm]	50	55	45	50	45	40	40	35
Příklad typu dodatečné izolace (Zd)		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Celková výška izolace	h [mm]	73	77	73	77	77	68	67	68
Výška konstrukce po horní hranu trubky	$H_{14}$ [mm]	87	91	87	91	91	82	81	82
	$H_{16}$ [mm]	89	93	89	93	93	84	83	84

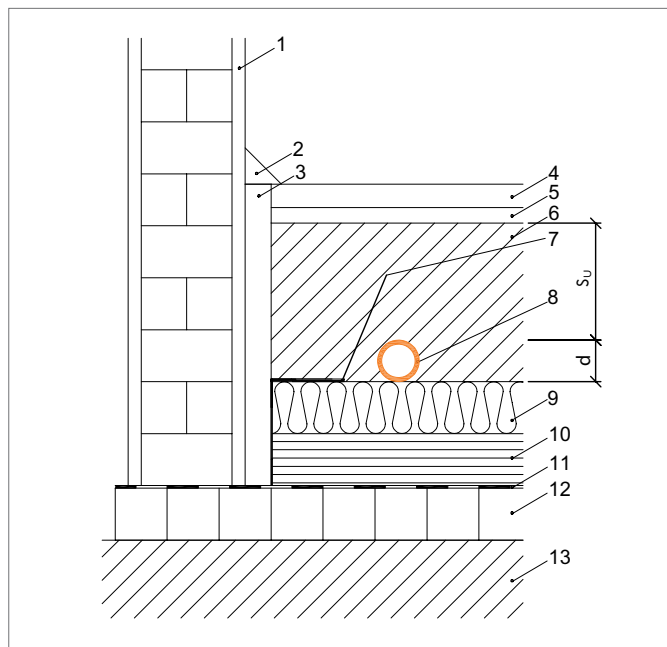
Tab. 4-11 Typ izolace 3:  $R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

## Tepelně technické zkoušky

Systém RAUTHERM SPEED je tepelně technicky prověřený a certifikovaný podle ČSN / STN / EN 1264.



Registrační číslo	Dimenze trubky (d)	Překrytí mazaninou (s <sub>u</sub> )
7F446-F	16 x 1,5 mm	45 mm



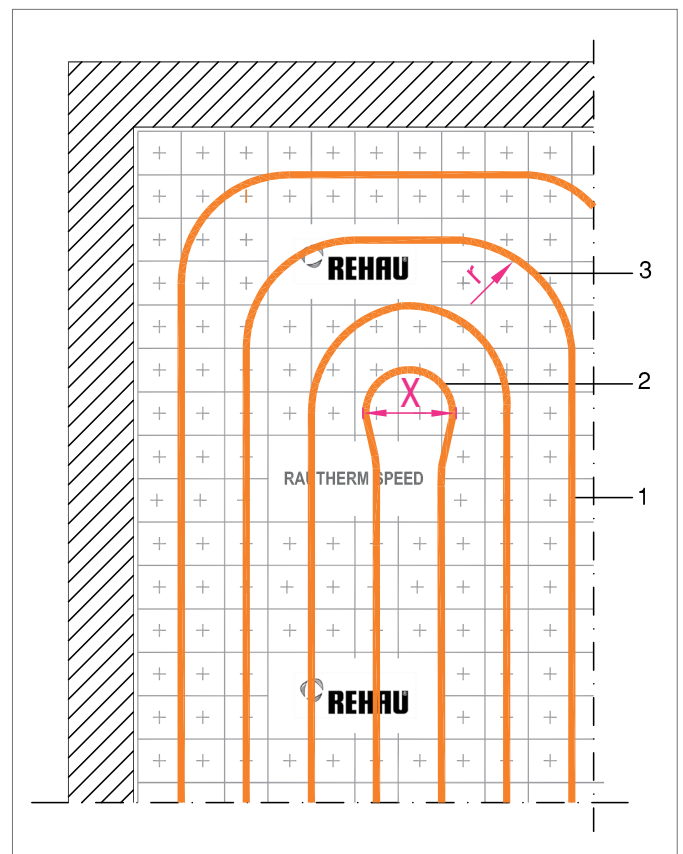
Obr. 4-18 Konstrukční schéma systému RAUTHERM SPEED

- 1 Vnitřní omítka
- 2 Krycí podlahová lišta
- 3 Okrajová dilatační páska
- 4 Desky z přírodního nebo umělého kamene
- 5 Maltové lože
- 6 Mazaniny podle DIN 18560
- 7 Okraj fólie okrajové dilatační pásky
- 8 Topná trubka REHAU RAUTHERM SPEED K
- 9 Deska RAUTHERM SPEED
- 10 Tepelná a kročejová izolace
- 11 Izolace proti vlhkosti (podle DIN 18195)
- 12 Stavební konstrukce
- 13 Zemina

§ Při projektování a instalaci systému RAUTHERM SPEED musí být dodrženy požadavky ČSN / STN / EN 1264, část 4.

🌐 Výkonové diagramy jsou ke stažení na [www.rehau.cz](http://www.rehau.cz) / [www.rehau.sk](http://www.rehau.sk)

## Příklad instalace systému REHAU RAUTHERM SPEED



Obr. 4-19 Pokládka oblouků a vratných oblouků

Příklad pokládky trubek RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5

- 1 REHAU trubka RAUTHERM SPEED K
- 2 180° vratný oblouk
- 3 90° oblouk

Druh trubky	Minimální poloměr ohybu [r]	Minimální vzdálenost [X]
Rozměry	(90° oblouk)	(180° vratný oblouk)
RAUTHERM SPEED K 14 x 1,5	≥ 5 x d ≥ 70 mm	≥ 140 mm
RAUTHERM SPEED K 16 x 1,5	≥ 6 x d ≥ 96 mm	≥ 200 mm

Tab. 4-13 Poloměr oblouku  
d...vnější průměr trubky

Příloha č.16

Konzultační deník

Jméno studenta:

Radim Kolář

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Chudíková

## Konzultace bakalářské práce

### 225 - Katedra Pozemního stavitelství

**Konzultant:**

Jméno: Ing. Radek Michalák, Ph.D.

	Datum konzultace	Téma konzultace bakalářské práce	podpis
1	21.10.2022	1.NP, 2.NP, Řez	
2	11.11.2022	Základy, střecha, stropy	
3	9.12.2022	Situace, pohledy, kontrola všech výkresů	

### 229 - Katedra Prostředí staveb

**Vedoucí bakalářské práce:**

Jméno: Ing. Blanka Chudíková

	Datum konzultace	Téma konzultace bakalářské práce	podpis
1	8.2.2023	Posouzení konstrukcí, tepelné ztráty	
2	20.3.2023	PENB, Výpočet podlahového vytápění	
3	6.4.2023	Výkres vytápění 1NP a 2NP, řez, schéma zapojení	
4	10.4.2023	Textová část	
5	19.4.2023	Opravy a doplnění výkresů a schémat zapojení	
6	28.4.2023	Závěrečná konzultace	