

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

ENERGY PERFORMANCE CERTIFICATE OF A OFFICE BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Monika Kajzarová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. PETR HORÁK, Ph.D.

BRNO 2018



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

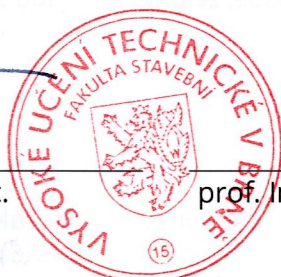
Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Monika Kajzarová
Název	Průkaz energetické náročnosti administrativní budovy
Vedoucí práce	doc. Ing. Petr Horák, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2017
Datum odevzdání	25. 5. 2018

V Brně dne 30. 11. 2017

doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu



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

PODKLADY A LITERATURA

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah až 15 stran

B. Výpočtová část

B1. Analýza energetických potřeb a toků budovy

specifikace energetických systémů budovy

stavební řešení a tepelně technické vlastnosti obalových konstrukcí

B2. Energetické hodnocení budovy

potřeba energie pro jednotlivé systémy TZB včetně osvětlení

C. Projekt – PENB

o) závěr,

p) seznam použitých zdrojů,

q) seznam použitých zkratk a symbolů,

r) seznam příloh,

s) přílohy – výkresy

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

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

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

doc. Ing. Petr Horák, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá hodnocením energetické náročnosti administrativní budovy. Teoretická část práce pojednává o fotovoltaice. Výpočtová a praktická část obsahuje zhodnocení energetické náročnosti ve formě průkazu budovy. Následně je navrženo úsporné řešení.

PREFACE

The bachelor thesis deals with the evaluation of the energy performance of administrative building. The theoretical part is about photovoltaics. The computational and practical part contains an evaluation of the energy performance certificate in the form of building energy performance. Consequently, austerity measure is designed.

KLÍČOVÁ SLOVA

PENB (Průkaz energetické náročnosti budovy), administrativní budova, fotovoltaika, fotovoltaický systém, energetická náročnost budovy, úsporná opatření.

KEY WORDS

Building energy performance certificate, administrative building, photovoltaics, photovoltaic system, energy performance of building, austerity measure.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Monika Kajzarová *Průkaz energetické náročnosti administrativní budovy*. Brno, 2018. 85 s., 53 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce doc. Ing. Petr Horák, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ:

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

V Brně dne 25. 5. 2018

.....
podpis autora

PODĚKOVÁNÍ:

Ráda bych poděkovala doc. Ing. Petru Horákovi, Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce za odborné vedení, vstřícnost a poskytnutí užitečných rad k vypracování mé bakalářské práce.

OBSAH

ABSTRAKT.....	5
PREFACE	5
KLÍČOVÁ SLOVA	5
KEY WORDS	5
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP.....	7
PROHLÁŠENÍ:.....	9
PODĚKOVÁNÍ:.....	11
OBSAH.....	13
ÚVOD	1
A. TEORETICKÁ ČÁST	2
1 SOLÁRNÍ ENERGIE	3
1.1 SLUNEČNÍ ENERGIE NA ZEMI	3
1.2 ZÍSKÁVÁNÍ SLUNEČNÍ ENERGIE	4
1.3 VYUŽITÍ SOLÁRNÍ ENERGIE.....	4
1.3.1 SOLÁRNÍ ARCHITEKTURA.....	4
2 FOTOVOLTAIKA	5
2.1 ÚVOD DO FOTOVOLTAIKY	5
2.2 HISTORIE FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ	6
2.3 DRUHY SOLÁRNÍCH SYSTÉMŮ.....	6
2.3.1 PRVNÍ GENERACE	6
2.3.2 DRUHÁ GENERACE	6
2.3.3 TŘETÍ GENERACE	7
2.3.4 ČTVRTÁ GENERACE	7
2.4 DRUHY FV PANELŮ.....	7
2.5 ZPŮSOBY ZVÝŠENÍ ENERGETICKÝCH ZISKŮ	10
2.5.1 OBOUSTRANNÉ MODULY	10
2.5.2 OTOČNÉ SYSTÉMY	10
2.5.3 KONCENTRÁTORY SLUNEČNÍ ENERGIE	11
3 FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY.....	12
3.1 OFF – GRID SYSTÉM	12
3.2 ON – GRID SYSTÉM.....	13
4 VÝHODY A NEVÝHODY FOTOVOLTAIKY	14
4.1 VÝHODY FV	14
4.2 NEVÝHODY FV.....	15
B. VÝPOČTOVÁ ČÁST	16

5	ANALÝZA ENERGETICKÝCH POTŘEB A TOKŮ BUDOVY.....	17
5.1	STAVEBNÍ ŘEŠENÍ.....	17
5.1.1	INFORMACE O OBJEKTU	18
5.1.2	ROZDĚLENÍ DO ZÓN	18
5.2	TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ	20
5.2.1	SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA	20
5.3	SPECIFIKACE ENERGETICKÝCH SYSTÉMŮ BUDOVY	21
5.3.1	VYTÁPĚNÍ	21
5.3.2	PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY.....	22
5.3.3	VZDUCHOTECHNIKA.....	22
5.3.4	CHLAZENÍ	23
5.4	ENERGETICKÉ HODNOCENÍ BUDOVY	24
5.4.1	POTŘEBA ENERGIE PRO JEDNOTLIVÉ SYSTÉMY	24
5.5	NÁVRH OPATŘENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI.....	25
C. PROJEKT PENB.....		26
ZÁVĚR.....		27
6	CITOVANÁ LITERATURA	28
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ	29
8	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	29
PŘÍLOHY.....		30

ÚVOD

Úkolem této bakalářské práce je zpracovat Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB) pro administrativní budovu. Vyhodnocení její energetické náročnosti a následný návrh úsporného opatření. Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován v programu DEKSOFT — Energetika, který je v souladu s platnými zákony České Republiky.

Teoretická část se zabývá primárně fotovoltaikou. Druhy solárních systémů včetně jejich vývoje, typy fotovoltaických panelů a zvýšení jejich energetických zisků a v neposlední řadě fotovoltaickými systémy.

Praktická část analyzuje energetické potřeby a toky budovy, zahrnuje to specifikaci energetických systémů budovy, její stavební řešení a výsledné tepelně technické vlastnosti obalových konstrukcí. Dále je zahrnuto energetické hodnocení budovy jako potřeba energie pro jednotlivé systémy TZB.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

A. TEORETICKÁ ČÁST

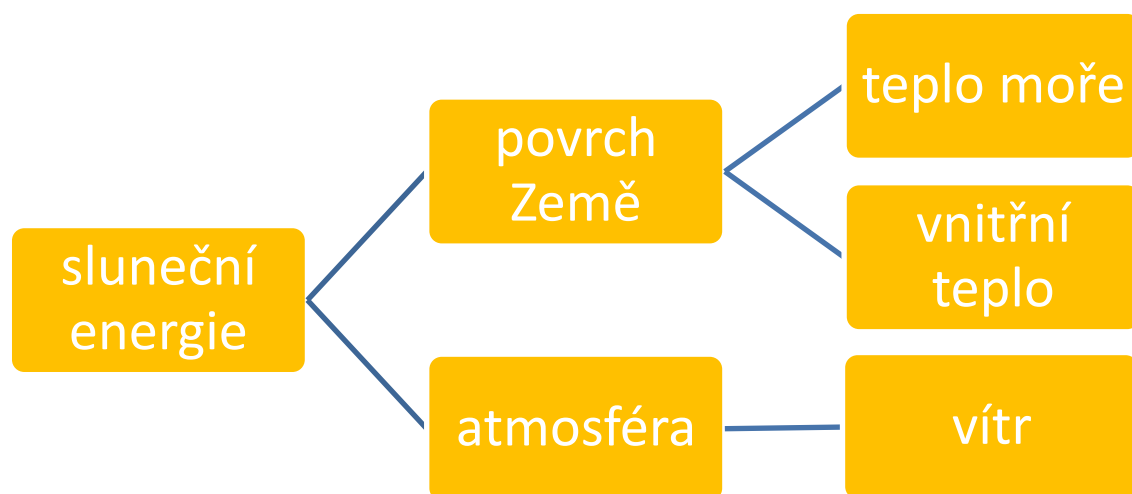
1 SOLÁRNÍ ENERGIE

Sluneční neboli solární energie představuje pro Zemi většinu energie, která se na ni nachází a je i využívána. Vyčerpání zásob vodíku na Slunci se odhaduje v řádu miliard let, je pro nás Slunce nevyčerpatelným zdrojem energie, nejen obnovitelným ale i snadno dostupným. V jádru Slunce dochází k jaderným přeměnám (termonukleárním reakcím) a tak vzniká sluneční energie.

Slunce vysílá své záření stejně do všech směrů a na naši planetu jí dopadne jen nepatrný zlomek - pouze půl miliardtiny. (1) Její příjem je mnohem větší než dokážeme využít a to až dva tisíce krát více, než potřebuje celá biosféra, a zároveň 14 tisíc-krát více, než je schopno celé lidstvo spotřebovat (v domácnostech, průmyslu, dopravě).

1.1 Sluneční energie na Zemi

Teplo od Slunce je částečně odraženo v atmosféře zpět do vesmíru. A přibližně z jedné pětiny je pohlceno v atmosféře a polovina je pohlcena povrchem Země. Díky této přeměně je na Zemi průměrná teplota kolem 15°C a pro život příjemné prostředí. (1)



Obrázek 1 Diagram sluneční energie

Vnitřní teplo, které nazýváme geotermální energie je využíváno k vytápění pomocí tepelných čerpadel. Teplo moře je využíváno tepelnými oceánskými motory k výrobě elektrické energie, respektive rozdíly teplot moře. Povrchová voda oceánů pohlcuje sluneční záření a stává se tak přirozeným kolektorem sluneční energie, teplota při povrchu dosahuje od 25°C až 28°C. Pohybová energie větru je využívána větrnými elektrárnami a např. v Dánsku tvoří významný podíl na výrobě elektrické energie, v malém měřítku nalezneme zastoupení i u nás. (1)

1.2 Získávání sluneční energie

Solární energii dělíme na přímou a nepřímou (přeměněnou energii).

Přeměněná sluneční energie - po dopadu na naši planetu se sluneční záření mění a uchovává jako:

- teplo povrchu Země – využití tepelných čerpadel
- teplo tropických oceánů – využití rozdílů teplot mezi povrchem oceánu a chladnou vodou v hloubce zhruba 300 m (oceánské elektrárny)
- energie větru – větrné elektrárny
- energie řek a potoků – vodní elektrárny
- energie mořských vln – příbojové a vlnové elektrárny
- energie v biomase – biomasa jako zdroj tepla a elektřiny

Přímá sluneční energie – dopadající sluneční záření, nevyčerpatelná a zdarma. (1)

Energii získanou ze Slunce lze využít mnoha způsoby a je to vhodný alternativní zdroj na miliardy let dopředu.

1.3 Využití solární energie

Teplo

Při absorpci záření dochází k přeměně slunečního záření v teplo. Toto teplo zúčujeme ve sklenících, solárních kolektorech, slunečních domech.

Přeměna v elektrický proud

Pomocí fotovoltaického nebo slunečního článku vyrobených z krystalů křemíku. Spojením článků získáme panely, na ploše 1 m² v poledne lze získat až 150 W.

Mechanická energie

Pro pohon strojů přes teplo (sluneční pumpy na Sahaře), přes chemickou energii (etylalkohol, bioplyn, vodík) nebo přes elektřinu (např. sluneční automobily a sluneční letadla). (1)

1.3.1 Solární architektura

Může pomoci snížit náklady na spotřebu energií za pomoci jednoduchých pasivních prvků jako sluneční okna, transparentní izolace, vzduchové kolektory, tepelně-

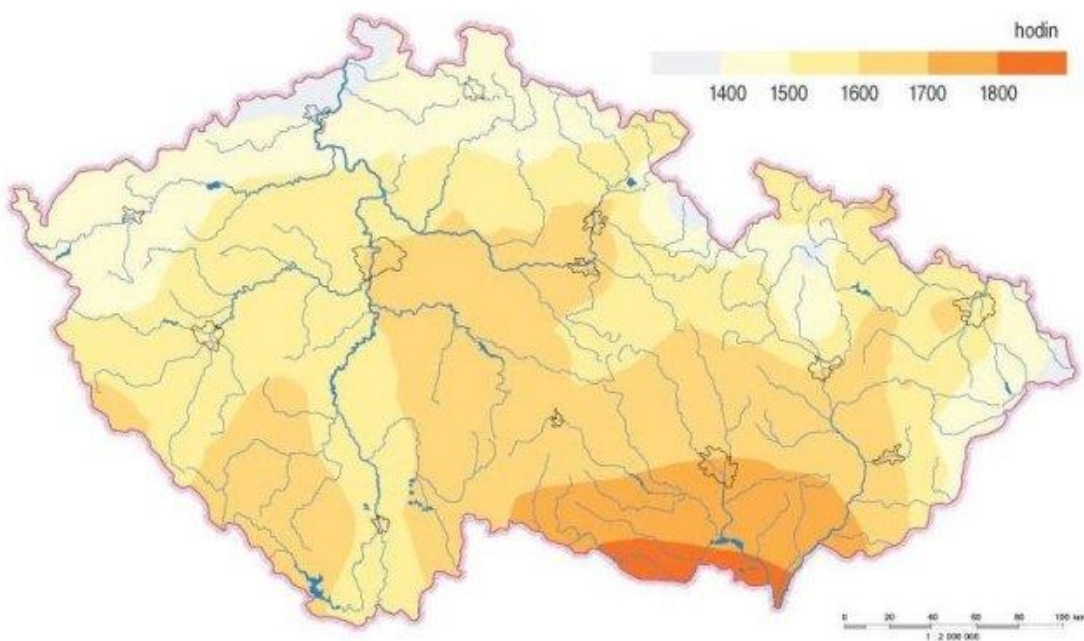
akumulační stěny. Výdaje lze snížit až o 20% na vytápění. Sluneční energie byla takto využívána už v době Starověkého Řecka.

2 FOTOVOLTAIKA

Vzhledem ke klimatu a zeměpisné šířce má Česká republika vhodné podmínky k užívání fotovoltaiky. Samozřejmě se množství slunečního svitu nedá srovnat se státy blíže k rovníku. Hodnoty slunečního svitu se u nás pohybují od 1350 do 1800 hodin za rok, ve Středomoří je to mezi 2200 až 3000 hodin za rok. Ideální umístění v ČR je patrné z mapy a to je jižní Morava, kde se fotovoltaických elektráren nachází nejvíce.

Problém nastává v rozdílu množství energie v letních a zimních měsících, kdy je nutné fotovoltaický systém optimalizovat.

PRŮMĚRNÝ ROČNÍ ÚHRN DOBY TRVÁNÍ SLUNEČNÍHO SVITU



Obrázek 2 Sluneční svit dopadající v ČR

2.1 ÚVOD DO FOTOVOLTAIKY

Fotovoltaika přímo přeměňuje sluneční záření na elektřinu. Je také považována za trvale udržitelnou technologii a to hned ze dvou důvodů. Využívá sluneční energii,

kteřá je nejdostupnější, nevyčerpatelná pro následujících několik miliard let a zcela zdarma. Na zemský povrch dopadá mnohonásobně víc sluneční energie než jsme schopni využít. Dalším důvodem je, že vložená energie do výroby panelů a dalších částí fotovoltaické elektrárny má návratnost v podmínkách České republiky zhruba 2 roky, očekávaná životnost panelů je přibližně 30 let.

2.2 Historie fotovoltaických panelů

První funkční fotovoltaický článek použitelný k výrobě elektřiny byl vyroben už v 50. letech minulého století. Avšak za velmi energeticky a technologicky náročného postupu a také s velmi nízkou účinností, která činila pouhých 6%. Zlom nastal v 70. letech, v průběhu vývoje se povedlo zvýšit účinnost na 15%, spolu s tím klesala cena a prodlužovala se životnost fotovoltaických článků a panelů. Změna nastala i ve snížení spotřeby energií a materiálu.

Nejstarší fotovoltaické panely byly instalovány v 80. letech a dosud jsou v provozu. Tehdy převládaly články z krystalického křemíku u nichž je předpokládaná životnost minimálně 30 let. Dnes výrobci garantují životnost 25 let s maximálním poklesem o 20% výkonu. (3)

2.3 DRUHY SOLÁRNÍCH SYSTÉMŮ

FV články mají za sebou téměř padesát let vývoje a byla vyvinuta celá řada typů a konstrukcí s použitím různých materiálů. Rozlišují se proto čtyři generace fotovoltaických článků. (4)

2.3.1 První generace

Jsou to fotovoltaické články vyrobené z destiček monokrystalického křemíku, v nichž je vytvořen velkoplošný p-n přechod. Pro tento typ je charakteristická dlouholetá stabilita výkonu a dobrá účinnost. V současné době se stále jedná o nejpoužívanější typ fotovoltaických článků, které jsou určeny hlavně pro velké instalace. Mezi hlavní nevýhody tohoto typu řadíme velkou spotřebu křemíku a značnou náročnost výroby. (4)

2.3.2 Druhá generace

Jedná se o tenkovrstvé články, jejichž výroba se značně zlevnila a také se snížilo potřebné množství křemíku na rozdíl od článků první generace. Nejběžnější jsou články z polykrystalického, mikrokrytalického nebo amorfního křemíku. Hlavní nevýhodou je ztelně menší stabilita a nižší účinnost, která časem klesá. V poslední době se tyto tenkovrstvé články nacházejí hlavně v takových aplikacích, kde je požadována pružnost a ohebnost. Příkladem mohou být tenkovrstvé fólie, které se při

instalaci nalepí na střechu a plní funkci nepropustné fólie a současně vyrábějí elektřinu. (4)

2.3.3 Třetí generace

Tyto systémy využívají k separaci nábojů jiné metody než p-n přechod a jiné materiály než polovodiče. Například jsou to fotogalvanické články, polymerní články složené polymeru s konjugovanými dvojnými vazbami a molekul fullerenu. Začínají se také uplatňovat nanostruktury ve formě nanotyčinek z uhlíku. (4)

Výhodou je možnost cíleně ovlivňovat optické a elektrické vlastnosti. Nevýhodou jsou problémy s nízkou účinností, malou stabilitou vlastností a životností. (4)

2.3.4 Čtvrtá generace

Fotovoltaické články čtvrté generace se vyznačují tím, že jsou složené z jednotlivých vrstev, které jsou schopny velmi efektně využívat širokou část slunečního spektra. Fungují na principu, že každá vrstva dokáže využít světlo pouze v daném rozsahu vlnových délek a zbylé nevyužité záření propouští do hlubších vrstev, kde je využito. (4)

2.4 DRUHY FV PANELŮ

V současnosti jsou nejpopulárnější panely křemíkové, v závislosti na výrobě rozdělujeme články na monokrystalické, polykrystalické a amorfnní.



Obrázek 3 Fotovoltaický panel na trackeru

Monokrystalické články

Monokrystalické články se vyznačují vysokou účinností při ideálních podmínkách. V naší oblasti jsou nejčastěji používané a jsou vyráběny z jednoho monokrystalu křemíku, které jsou větší než 10 cm. Rohy monokrystalického článku jsou zaoblené a jejich struktura je jednolitá, panely mají barvu hnědou až černou.

Panely z těchto článků jsou vhodné na pozemky s ideálním sklonem a orientací ke slunci nebo jako v případě trackerů, panel se otáčí za sluncem. Jejich účinnost se pohybuje okolo 14-18% a plochou je ze všech typů největší. Mají vlastnost pomalejšího rozběhu, ale o to jsou pak efektivnější. (6)

Pořizovací cena těchto panelů je vyšší, což je způsobeno nákladnou výrobou.



Obrázek 4 Monokrystalický článek

Polykrystalické články

Polykrystalické panely se vyznačují rovnoměrným výkonem při rozptýleném světle. Článek se skládá z vícero krystalů a panely mají typickou modrou barvu. Účinnost těchto panelů je o něco nižší, pohybuje se mezi 12-17%. Za to jejich výroba je, co se týče nákladů levnější a patří mezi nejvíce užívané.

Umístění těchto panelů je nejvhodnější do míst s určitou odchylkou od ideální orientace a tím poskytují i rovnoměrnější výkon.

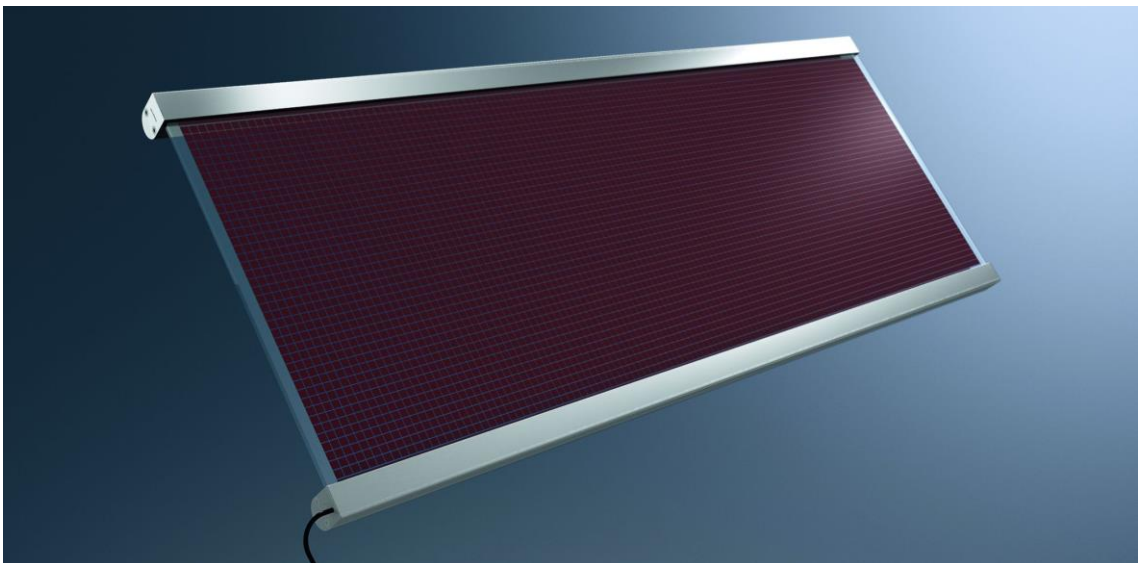


Obrázek 5 Polykrystalický článek

Amorfní články

Amorfní články se vyznačují vyšší citlivostí při nízké intenzitě svitu. Skládají se z tenké křemíkové vrstvy napařované na sklo nebo fólii, typická barva je červeno-hnědá. Vhodné umístění pro panely z těchto článků je na velké ploše, která není ideálně orientována. Účinnost se pohybuje mezi 7-9% a pro dosažení obdobného výkonu jako u předchozích panelů je nutná 2,5x větší plocha. Vysoké nároky na plochu se zúročí ve výnosu, který je až o 10% vyšší a to díky vyšší citlivosti panelů na rozptýlené sluneční záření.

Amorfní články nabízí ještě jednu výhodu, jejich účinnost s rostoucí teplotou klesá pomaleji a tak nedochází k přehřívání jako u krystalických článků. Tato vlastnost se příjemně zúročí v letním období.



Obrázek 6 Amorfní článek

2.5 ZPŮSOBY ZVÝŠENÍ ENERGETICKÝCH ZISKŮ

Výkon FV lze navýšit několika způsoby, které se dají navzájem i kombinovat.

2.5.1 Oboustranné moduly

Jedná se o fotovoltaický panel, který má na obou stranách fotovoltaické články a tak využívá obou stran. Sklon panelu se podřizuje odrazivosti materiálu, který je v místě instalace. Mezi jednu z hlavních výhod je i pořizovací cena, která se liší od standartních panelů minimálně nebo je dokonce stejná. Další výhodou oboustranných panelů je až 30% navýšení výkonu oproti standartním panelům a to na odvrácené straně panelu dopadá jen odražené a difúzní záření.

2.5.2 Otočné systémy

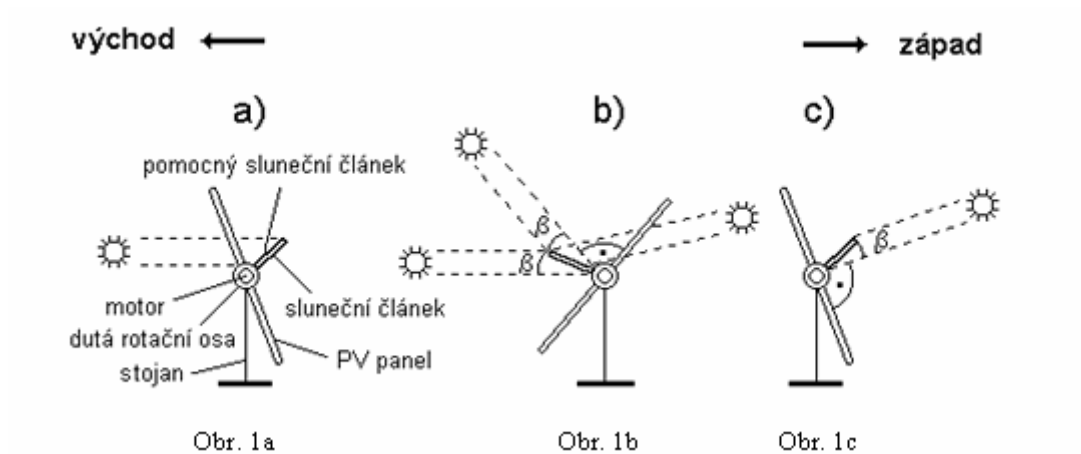
Pohyblivé stojany nebo také sledovače Slunce, tzv. trackerů mohou významně zvýšit efektivitu solárního systému navýšením množství vyrobené energie, což vede k jejímu nezanedbatelnému zlevnění.

Sledovače Slunce TRAXLE™

Solární panel se skládá ze dvou sekcí a to z hlavní, která směřuje na západ a pomocné orientované na východ. Sekce jsou vůči sobě otočeny o 180° na řídicím panelu a upevněny k rotační ose. Dopadem sluneční energie pod úhlem 90° je dosaženo největší účinnosti, což se otočný systém snaží zajistit.

Výhody sledovače slunce TRAXLE (dle Poulek Solar s. r. o.) jsou: (7)

- zvyšují výkon fotovoltaických modulů o 30%
- zvyšují výkon čerpadel vody o 70%
- robustní konstrukce z nerezů a hliníkových profilů
- jednoduchá instalace, bezobslužný provoz
- bezúdržbová konstrukce
- pracuje i v zimních podmínkách
- samosvorná převodovka chrání proti poryvům větru
- možnost stavby různě velkých systémů



Obrázek 7 tracker

2.5.3 Koncentrátory sluneční energie

Jedná se o zrcadla, která usměřují sluneční energii na plochu fotovoltaických panelů. Uspořádání zrcadel může být do tvaru žlabu nebo do tvaru hřebene. Nevýhoda u V-žlabových systémů je, že sluneční energie přehřívá fotovoltaický panel a způsobuje degradaci. Tento systém se hodí spíše do vyšších zeměpisných výšek, kde je trvale nižší teplota. Při uspořádání zrcadel do tvaru hřebenu je dosaženo účinnějšího ochlazování. (8)



Obrázek 8 Koncentrátor energie TRAXLE

3 FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY

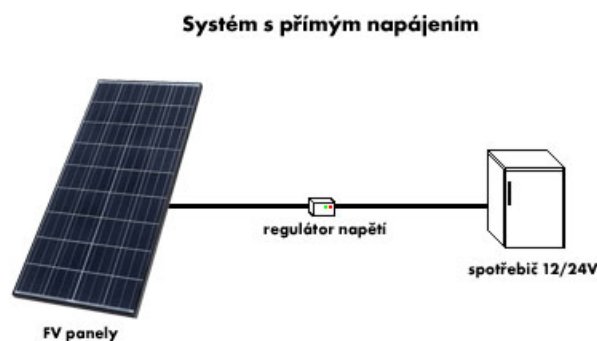
Fotovoltaické systémy se rozdělují na dvě skupiny, systém s připojením k elektrické rozvodné síti (on-grid) a systém bez připojení k elektrické rozvodné síti (off-grid).

3.1 Off – grid systém

V místech kde není dostupná rozvodná síť nebo její náklady na vybudování jsou příliš vysoké je využíván off – grid neboli ostrovní systém. Nevýhodou tohoto systému je nestabilita produkce, v případě nutnosti stálé dodávky energie je vhodné využít bateriový systém.

Přímé napájení

Elektrická energie je dodávána jen v případě dostatečné intenzity osvětlení sluncem. Získaná elektrická energie je okamžitě spotřebovaná v přístrojích, využití najde například pro čerpání vody pro závlahu.

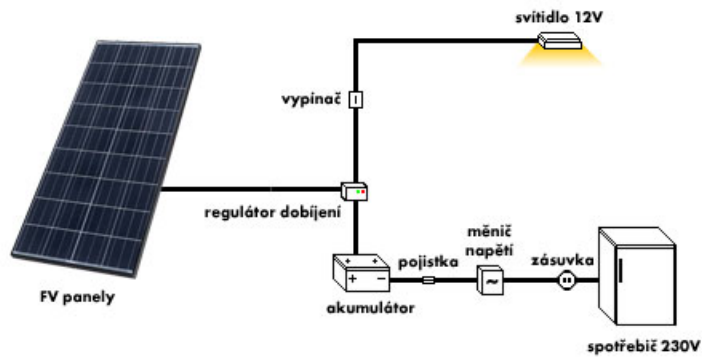


Obrázek 9 Přímé napájení

S akumulací elektrické energie

Systém je vybaven solární baterií sloužící k uchování energie a k její pozdější spotřebě. Ideální pro případ, kdy doba potřeby energie a její výroba se navzájem nepokryjí. Tento systém kromě FV panelu, spotřebiče, regulátoru napětí obsahuje ještě solární regulátor, který řídí nabíjení a vybíjení a tím se zachovává životnost akumulátorové baterie.

Systém s akumulací elektrické energie (12V i 230V)

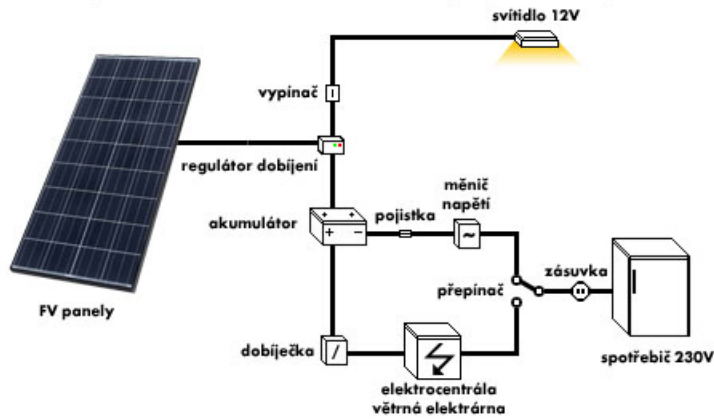


Obrázek 10 S akumulací

Hybridní systém

Do systému je zapojen i doplňkový zdroj elektrické energie, který pokryje spotřebu při jejím nedostatku a to v zimním období, kdy mají FV panely nižší výkon. Jako doplňkový zdroj je vhodný spalovací nebo větrný generátor.

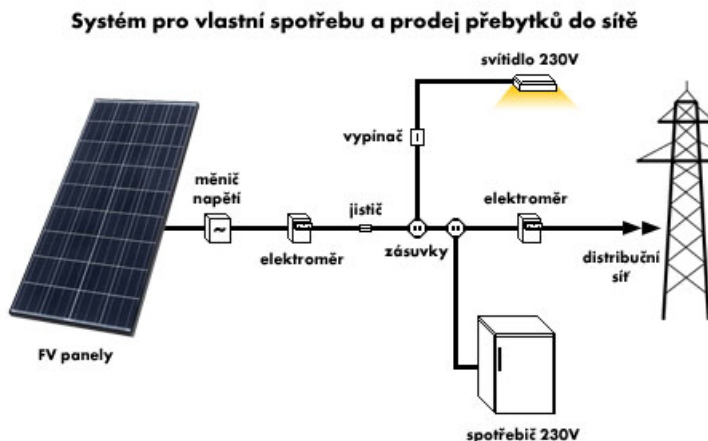
Systém s akumulací elektrické energie (12V i 230V)



Obrázek 10 Hybridní systém

3.2 On - grid systém

Tento systém je připojen k distribuční společnosti od níž je nutné schválení. V případě nedostatku je energie odebírána ze sítě, v opačné situaci je dodávána zpět do sítě a proplácena distributorem, což je v dnešní situaci nevýhodné. Systém pracuje automaticky.



Obrázek 11 On - grid systém

4 VÝHODY A NEVÝHODY FOTOVOLTAIKY

4.1 Výhody FV

- hlavní výhodou je, že k provozu není nutné žádné palivo, protože jejím zdrojem je Slunce
- solární články jsou vyráběny z křemíku, který je levný, netoxický a hojně zastoupený v zemské kůře
- neprodukuje žádný hluk
- neznečišťuje prostředí plyny, neprodukuje škodlivé emise a přispívá ke snížení znečištění prostředí, protože sama nepotřebuje žádné palivo
- je bezpečná a vysoce spolehlivá, životnost se odhaduje na téměř 30 let a pokles výkonu v průběhu 25 let je maximálně o 20% garantován samotnými výrobci
- vyrábí se z křemíku, skla, hliníku a všechny tyto materiály jsou recyklovatelné, tento fakt snižuje spotřebu energie potřebné k výrobě
- provoz je téměř bezúdržbový a instalace je jednoduchá
- energetická stopa panelů klesá, což znamená, že panel je schopen vyrobit energii, která byla využita na jeho výrobě a následné likvidaci za, čím dál tím kratší dobu, momentálně se pohybuje mezi 1,5 – 3 roky

- rostoucí popularita fotovoltaiky pomáhá vytvářet nová pracovní místa a to celosvětově v Evropě je to v současnosti cca 75 000 pracovních míst, do roku 2020 by se mělo jednat až o 200 000 míst
- systémy jsou snadno integrovány do budov, mohou být instalovány na střechy i fasády a tím snižovat energetickou spotřebu

4.2 Nevýhody FV

- nestálý přísun slunečního svitu je důvod proč se fotovoltaika nedá využít jako jediný zdroj energie, musí být doplněna tepelným čerpadlem, bateriemi nebo napojením na distribuční síť nebo tuhými palivy
- krátká doba a kolísavý přísun slunečního svitu zapříčiňuje nízký výkon a proto je nutná velká plocha panelů
- vysoká počáteční investice
- další investice u starších domů, úprava topení a radiátoru, případně výměna druhého zdroje
- nutnost dalšího zdroje energie, obzvláště v zimním období, to znamená další investice



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

5 ANALÝZA ENERGETICKÝCH POTŘEB A TOKŮ BUDOVY

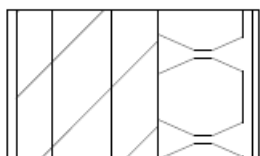
Administrativní budova, kterou tato bakalářská práce hodnotí bude postavena v městě Brno. Budova nebude samostatně stojící, ale přístavba k hale s obdélníkovým půdorysem o rozměrech 21,30×14,05 m. Tato přístavba je navržena se dvěma nadzemními podlažími, plochou střechou a s vchodem orientovaným na sever. Bude převážně tvořena kanceláři s jednacími místnostmi.

Účel zpracování průkazu pro novou budovu je podle zákona o hospodaření energií č.406/2000 Sb. povinný. Pro zhodnocení energetické náročnosti byla budova rozdělena do zón, parametrem pro rozdělení byly energetické systémy budovy.

Tepelně technické požadavky konstrukcí stanovuje norma ČSN 73 0540-2 2011: Tepelná ochrana budov. Splnění požadavku normy je součinitel prostupu tepla U [$W.m^{-2}.K^{-1}$].

5.1 Stavební řešení

Vnější obvodové konstrukce v celém objektu jsou z keramických tvárnic Porotherm 24 P+D a zateplením z minerální vlny MVV tl. 160 mm.



Vnější obvodová konstrukce

silikátová omítka tl. 10 mm

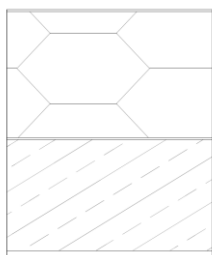
Porotherm 24 P+D tl. 240 mm

desky z minerální vlny tl. 160 mm

silikátová omítka tl. 10 mm

Konstrukce ploché střechy je z ŽB monolitického betonu, s EPS Z izolací tloušťky 250 mm.

Konstrukce střechy



fólie PE

izolační desky EPS tl. 250 mm

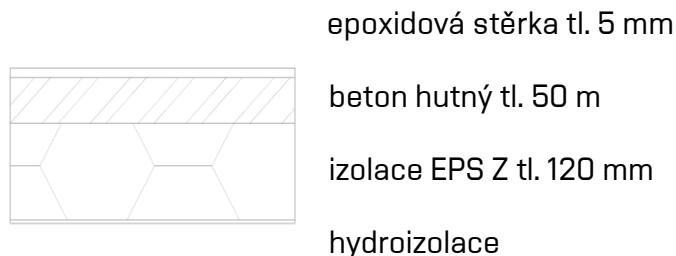
fólie PE

ŽB monolitický strop tl. 220 mm

silikonová omítka tl. 10 mm

Nášlapná vrstva v celém objektu je epoxidová stěrka.

Podlahová konstrukce



Výplně otvorů

V celém objektu jsou plastová okna s izolačním dvojsklem, akorát vstupní dveře do objektu jsou hliníkové, taktéž s izolačním dvojsklem.

5.1.1 Informace o objektu

Vytápěný prostor	-	2 440,1 m ³
Plocha obálky budovy	-	1 199,7 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	-	0,49
Celková energeticky vztažná plochy budovy A	-	607,4 m ²
Způsob využití budovy	-	administrativní
Venkovní návrhová teplota v zimním období	-	-15°C
Vnitřní návrhová teplota v budově v topném období	-	20°C

5.1.2 Rozdělení do zón

Objekt je rozdělen celkem do 4 zón. Pro jednotlivé zóny je specifikován předdefinovaný profil užívání zóny. Hranice mezi zónami jsou uvažovány na osách konstrukcí.

Zóna č.1 – kanceláře (oddělené kanceláře)

Zóna je v 1.NP i v 2.NP, je vytápěna a strojně chlazená. Celková rozloha je 295,73 m². Provoz zóny definován od 7-18 h denně po dobu 251 dní v roce. Požadovaný objem čerstvého vzduchu v době provozu je 35 m³/h. Vnitřní tepelné zisky od osob činí 70 W/os.

Zóna č.2 – jednací místnosti

Zóna je pouze v 2.NP, je vytápěna a částečně větrána. Rozloha je 43,27 m²

Provoz zóny je stejný jako u zóny předešlé. Požadovaný objem čerstvého vzduchu v době provozu je 35 m³/h. Vnitřní tepelné zisky od osob činí 96 W/os.

Zóna č.3 – servrovna

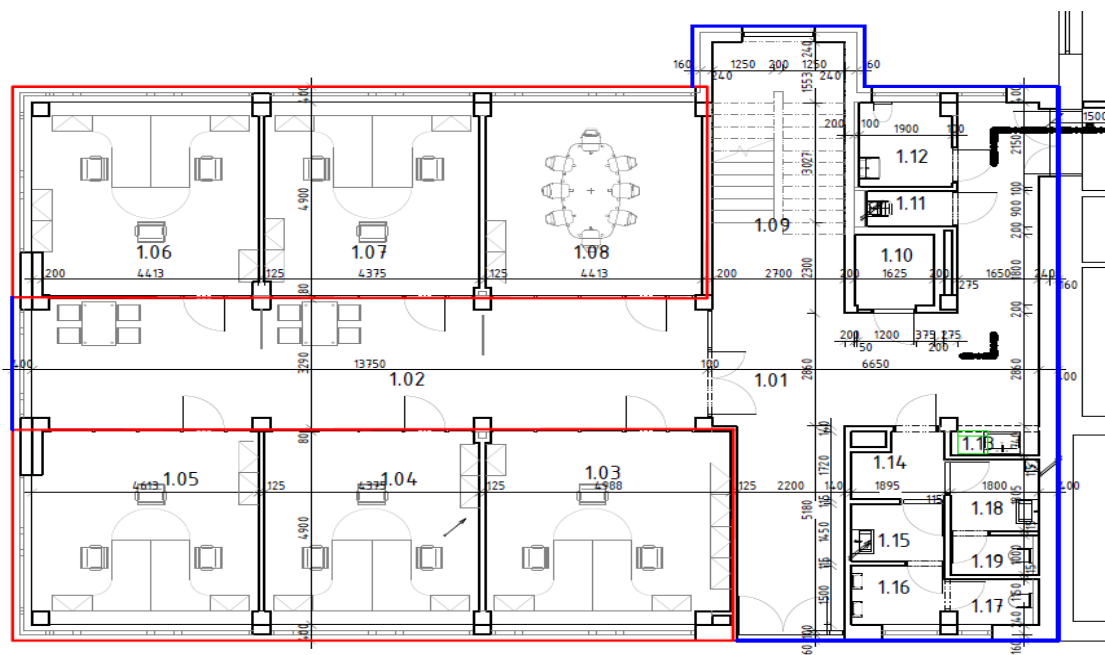
Nachází se v 2.NP, je to nejmenší zóna o 5,58 m². Bez tepelných zisků a požadavků na čerstvý vzduch. Zóna je strojně chlazená.

Zóna č. 4 – schodiště/chodba/toalety

Celková plocha zóny je 262,83 m². Zóna je vytápěna tělesy i podlahovým vytápěním.

Bez tepelných zisků a požadavků na čerstvý vzduch.

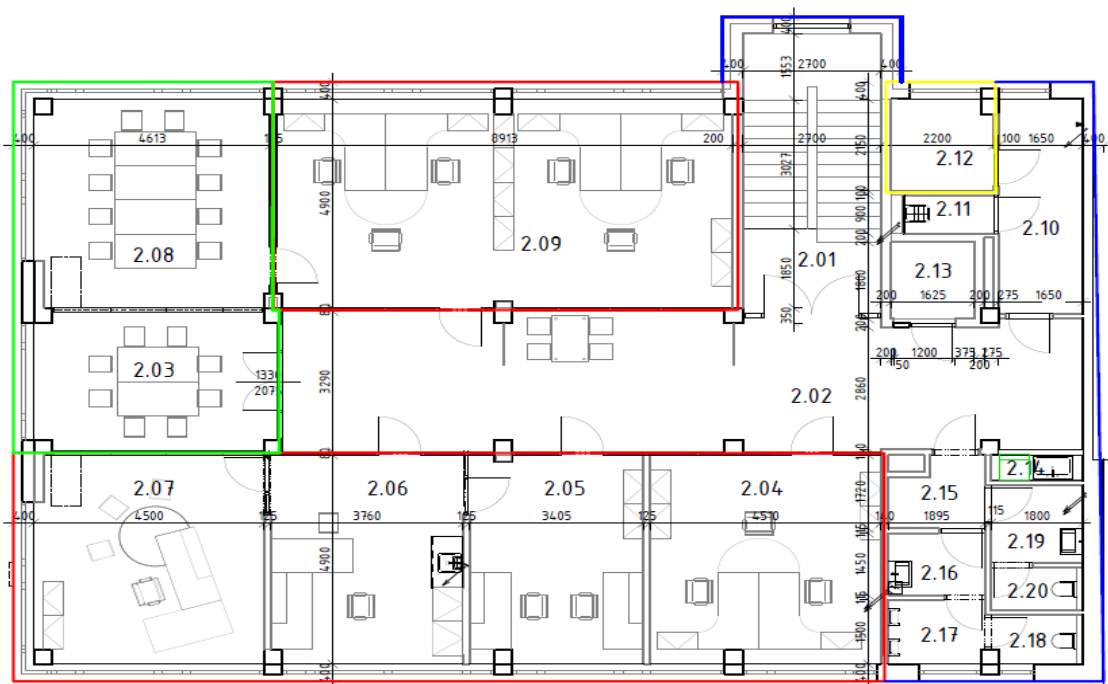
Rozloha zón v objektu



1.NP

— zóna č.1 kanceláře
— zóna č.4
— schodiště/chodba/toalety

Obrázek 12 Zónování 1.NP



2.NP

- zóna č.1 kanceláře
- zóna č.2 jednací místnosti
- zóna č.3 servrovna
- zóna č.4 schodiště/chodba/toalety

Obrázek 13 Zónování 2.NP

5.2 Tepelně technické vlastnosti obalových konstrukcí

5.2.1 Součinitel prostupu tepla

Podle ČSN 73 0540-2 2011 musí průměrný součinitel prostupu tepla splnit požadavek

$$U_{em} \leq U_{em, N}$$

U_{em} je průměrný součinitel prostupu tepla budovy nebo vytápěné zóny ve $[W.m^{-2}.K^{-1}]$

$U_{em, N}$ požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla ve $[W.m^{-2}.K^{-1}]$.

Celková výměna tepla v ustáleném stavu mezi dvěma prostředími vzájemně oddělenými stavební konstrukcí o tepelném odporu R s přilehlými mezními vzduchovými vrstvami, zahrnuje vliv všech tepelných mostů včetně vlivu prostupujících hmoždinek a kotev, které jsou součástí konstrukce, je definován vztahem:

$$U = \frac{1}{R_t}$$

R_T je odpor konstrukce při prostupu tepla (z prostředí do prostředí) [$m^2 \cdot K/W$]. Vlastnost hodnotí vliv celé konstrukce a k ní přilehlých vzduchových vrstev na šíření tepla prostupem. Je odvozena z tepelného odporu konstrukce R . Vzájemný vztah součinitele prostupu tepla U , ve $W/(m^2 \cdot K)$, a tepelného odporu konstrukce R , v $m^2 \cdot K/W$, popř. odporu při prostupu tepla R_T , v $m^2 \cdot K/W$, je dán vztahy:

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}}$$

Součinitel prostupu tepla U a tepelný odpor konstrukce R se stanoví pro podmínky ustáleného šíření tepla při zimních návrhových okrajových podmínkách.

Součinitel prostupu tepla U , ve $W/(m^2 \cdot K)$ a odpor při prostupu tepla R_T , v $m^2 \cdot K/W$, vyjadřují prostup tepla celou konstrukcí. Proto musí zahrnovat vliv všech tepelných mostů a jiných zdrojů navýšení tepelných toků obsažených v konstrukci. Vliv tepelných mostů v konstrukci lze zanedbat, pokud jejich souhrnné působení je menší než 5 % součinitele prostupu tepla vypočteného s vlivem tepelných mostů. (10)

Tabulka 1 tepelně technických vlastností obalových konstrukcí

Konstrukce obálky budovy	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ ($W/m^2 \cdot K^1$)	Součinitel prostupu tepla U ($W/m^2 \cdot K^1$)	Vyhodnocení
Vnější obvodová stěna tl. 400 mm	0,30	0,23	VYHOVUJE
Plochá střecha tl. 500 mm	0,24	0,15	VYHOVUJE
Podlaha na zemině tl. 200 mm	0,45	0,29	VYHOVUJE
Okno s izolačním dvojsklem	1,5	1,2	VYHOVUJE
Vstupní dveře	1,7	1,2	VYHOVUJE

5.3 Specifikace energetických systémů budovy

5.3.1 Vytápění

Budova má navrženo samostatné vytápění, zdrojem tepla bude plynová kotelna. Jako zdroj tepla bude plynový kondenzační kotel WOLF CGB – 35 se jmenovitým výkonem 35 kW s nuceným odtahem spalin. Tento kotel vykazuje mimořádně nízké hodnoty škodlivin a tichý chod, také splňuje hodnoty ochrany životního prostředí s označením „modrý anděl“. Kotel je vybaven vlastním čerpadlem. Kotelna bude umístěna v 2.NP budovy. Pro nucený oběh otopné vody je navrženo čerpadlo Grundfos s příkonem 100W.

V kotelně bude:

- hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků
- rozvody teplé vody
- regulace
- zabezpečovací zařízení
- dopouštění otopné vody

Pro rozvody vytápění bude použit horizontální otopný systém s trubkami, které budou uloženy v ochranné izolaci v podlahové mazanině všech podlaží.

5.3.2 Příprava teplé vody

Příprava teplé vody je řešen samostatně lokálními el. ohříváči.

5.3.3 Vzduchotechnika

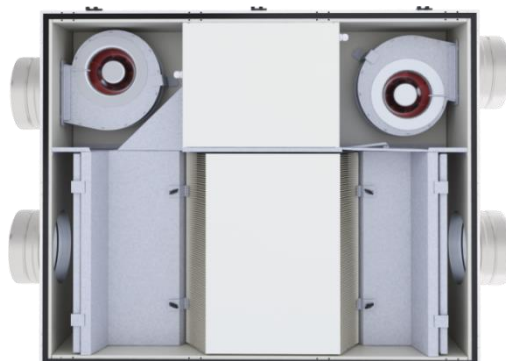
V zóně č. 3 – jednacích místností ve 2.NP je navržena jednotka Duplex 370EC5 s aktivní rekuperací, která nevyžaduje předehřev vzduchu. Možný je i zimní provoz a částečně se může podílet i na vytápění budovy. V průkazu se s touto variantou nepočítá. Čerstvý vzduch je nasáván přes sací kus s protidešťovou žaluzií PRG. Dále je veden do vzduchotechnické jednotky, kde je směřován, filtrován, teplotně upravován na teplotu přírodního vzduchu v letním období až +20°C, v zimním období až +29°C. Upravený vzduch je dále veden horizontálním centrálním potrubím přes tlumič hluku skrytě v podhledu místností. Do prostoru jednotlivých místností je přiváděn osazenými přírodními kruhovými mřížkami.

Odvodní vzduch je odsáván pod stropem přes sací kruhové mřížky v odvodním potrubí, z prostorů jednacích místností, dále je veden přes tlumič hluku do jednotky, tam je směřován a rekuperován s čerstvým vzduchem. Větrací rekuperační jednotka pracuje během pracovní doby v přetlakovém režimu 25% v místnostech v sousedních prostorách jde o mírný přetlak. Přetlak z ostatních prostor je popřípadě odváděn podtlakovým větráním sociálního zázemí.

Pro střídavý provoz jednacích místností bude na přírodním a odvodním potrubí do interiéru instalovány uzavírací klapky se servopohonem.

- výkon 350 m³/h
- úsporné ventilátory
- digitální regulace
- signalizace zanesení filtrů
- detailní přehled o nastavení jednotky
- spínání zvýšeného odtahu (alternativně bezdrátově)
- 3 týdenní programy
- topný výkon 0,5 kW
- délka 1116mm
- výška 280 mm

- šířka 930 mm
- boční přípojná hrdla 200 mm



Obrázek 14 Rekuperační jednotka Duplex 370EC5

5.3.4 Chlazení

V zóně č. 1 – kanceláře je navrženo chlazení prostorů v 1.NP a 2.NP. Pro chlazení prostorů je navržen systém 4 ks multisplitových venkovních kondenzačních jednotek + vnitřní výparníkové jednotky nástěnného typu pro každé podlaží.

Venkovní kondenzační jednotky typu multisplit jsou osazeny na blocích typu BIS Yeti a odpružených samostatných ocel.rámech na střeše objektu. Vnitřní výparníkové jednotky jsou v nástěnném a kazetovém provedení. Chladicí výkon zařízení je dán tepelnými zisky. Napojení je provedeno pomocí přívodního a odvodního měděného potrubí k vnitřním jednotkám včetně signalizačního kabelu mezi vnějšími a vnitřními jednotkami. Jako chladicí kapalina je použito ekologické plnivo R410A. Systémy pracují v letním období jako chladicí zařízení a lze je přepínat na reverzní chod. Vnitřní klimatizační jednotky jsou ovládány samostatně pomocí infraovladačů, které jsou součástí dodávky klimatizace a pracují v nastaveném režimu.

V zóně č.3 – servrovna je navržena reverzibilní splitová sestava složená z vnitřní nástěnné jednotky a venkovní kondenzační jednotky propojená předizolovaným Cu potrubím. Jako chladivo je použit freon R410A, kterým je předplněna kondenzační jednotka na délku, až 7bm. V rámci dodávky stavby je kondenzační jednotka uložena na střeše na OK z výškou H.H. +300mm. Servis bude prováděn po požárním žebříku. Silové připojení je do venkovní jednotky. Propojení komunikačním kabelem s vnitřní jednotkou je spolu s Cu potrubím. Z vnitřní nástěnné jednotky je zapotřebí zajistit odvod kondenzátu. Nástěnné ovládání pro jednotku bude přímo v klimatizovaném prostoru vedle vstupních dveří.

5.4 ENERGETICKÉ HODNOCENÍ BUDOVY

5.4.1 POTŘEBA ENERGIE PRO JEDNOTLIVÉ SYSTÉMY

Tabulka 2 Dílčí dodané energie

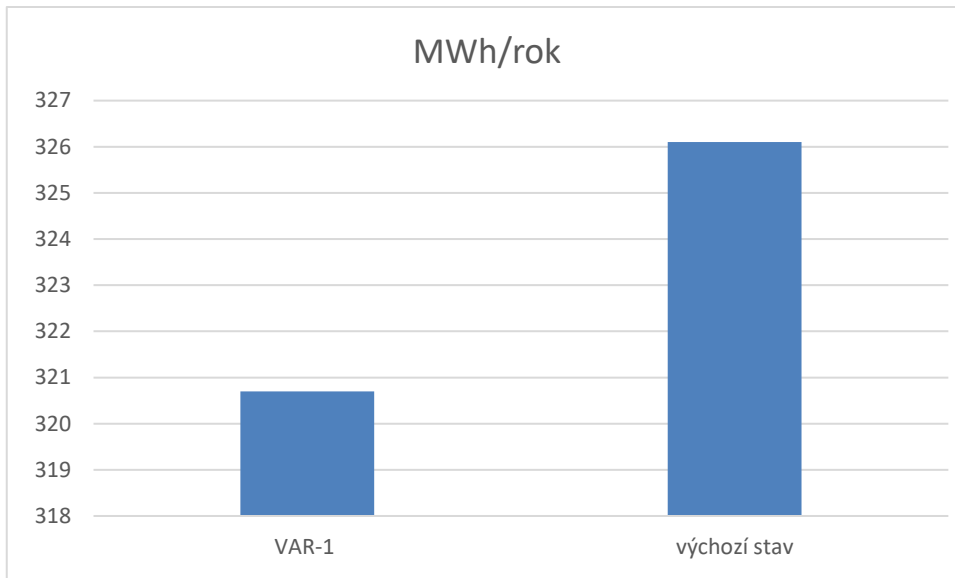
b) dílčí dodané energie

ř.		[kWh/rok]	Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[kWh/rok]	37 866	40 241	5 454,3	7 456,4	-	-	0,00	0,00	5 689,4	5 689,4	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	69 606	54 368	2 796,0	3 068,5	0,00	0,00	0,00	0,00	7 694,8	6 819,4	39 464	34 444
(3)	Pomocná energie	[kWh/rok]	1 121,1	1 426,4	60,37	71,42	0,00	0,00	0,00	0,00	170,27	262,50	-	-
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4) = (ř.2) + (ř.3)	[kWh/rok]	70 727	55 794	2 856,4	3 139,9	0,00	0,00	0,00	0,00	7 865,1	7 081,9	39 464	34 444
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² rok)]	116,44	91,86	4,70	5,17	0,00	0,00	0,00	0,00	12,95	11,66	64,97	56,71

5.5 Návrh opatření pro snížení energetické náročnosti

U průkazu energetické náročnosti budovy je nutné uvést jedno úsporné opatření.

U této budovy je jediná úsporná varianta v TZB a to fotovoltaika.



Obrázek 15 Graf s výchozí a úspornou variantou



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

C. PROJEKT PENB

ZÁVĚR

V této závěrečné práci jsem zpracovala téma fotovoltaika a průkaz energetické náročnosti budovy. Ve výpočtové části bylo aplikováno energetické hodnocení na konkrétní administrativní budově. Seznámení s jejím stavebním řešením a tepelně technickými vlastnostmi a také postupem řešení. Na závěr je uvedeno úsporné řešení, které mě v programu Varianty pozlobilo, ale i tak jsem se dopídila k řešení.

6 CITOVANÁ LITERATURA

1. **Kleczek, Josip.** <https://oze.tzb-info.cz>. <https://oze.tzb-info.cz/teorie-obnovitelna-energie/1948-slunce-a-jeho-energie>. [Online] 27. duben 2004. [Citace: 24. květen 2018.]
2. **Ing. Bronislav Bechník, Ph.D.** <https://oze.tzb-info.cz/fotovoltaika/11652-strucna-historie-fotovoltaiky>. <https://oze.tzb-info.cz>. [Online] 1. září 2014.
3. **Murtinger K., Beranovský J., Tomeš M.,.** *Fotovoltaika. Elektřina ze slunce.* Brno : Era, 2008.
4. <https://www.elektřinazeslunce.cz/faq-typy-solarnich-panelu>.
<https://www.elektřinazeslunce.cz>. [Online] [Citace: 22. květen 2018.]
5. s.r.o., Poulek Solar. <http://www.solar-trackers.com/cz/sledovace-slunce.asp>.
<http://www.solar-trackers.com>. [Online]
6. **LIBRA Martin, POULEK Vladislav.** *Fotovoltaika, teorie i praxe využití solární energie.* Praha : Ilsa, 2009.
7. Požadavky, ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov - Část 2:. <https://stavba.tzb-info.cz/prostup-tepla-stavebni-konstrukci/315-soucinitel-prostupu-tepla>. <https://stavba.tzb-info.cz>. [Online] 2011.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ

Zkratky

PENB – Průkaz energetické náročnosti budovy

FV – fotovoltaika

TZB – technická zařízení budov

8 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázky

Obrázek 1 Diagram sluneční energie	3
Obrázek 2 Sluneční svit dopadající v ČR	5
Obrázek 3 Fotovoltaický panel na trackeru	7
Obrázek 4 Monokrystalický článek	8
Obrázek 5 Polykrystalický článek	9
Obrázek 6 Amorfni článek.....	9
Obrázek 7 tracker.....	11
Obrázek 8 Koncentrátor energie TRAXLE	11
Obrázek 9 Přímé napájení.....	12
Obrázek 10 Hybridní systém	13
Obrázek 11 On - grid systém.....	14
Obrázek 12 Zónování 1.NP.....	19
Obrázek 13 Zónování 2.NP.....	20
Obrázek 14 Rekuperační jednotka Duplex 370EC5.....	23
Obrázek 15 Graf s výchozí a úspornou variantou	25

Tabulky

Tabulka 1 tepelně technických vlastností obalových konstrukcí.....	21
Tabulka 2 Dílčí dodané energie.....	24

PŘÍLOHY

P1 – DOPLŇKOVÝ PROTOKOL K PRŮKAZU

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Brno, Vídeňská 204/125, 619 00
Katastrální území:	612146
Parcelní číslo:	824/20
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2019
Vlastník nebo stavebník:	Bibus Land, s.r.o.
Adresa:	Vídeňská 204/125 619 00 Brno
IČ:	607 19 354
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období θ_{im}	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	2 440,1
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1 199,7
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,49
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m ²]	607,4

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-2 1-EXT Vnější obvodová stěna	267,0	0,30	1,00	80,10	267,0	0,23	1,00	61,41
STR-4 1-EXT Plochá střecha	140,6	0,24	1,00	33,74	140,6	0,15	1,00	21,09
VYP-6 1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	36,8	1,50	1,00	55,14	36,8	1,20	1,00	44,11
VYP-8 1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	20,0	1,50	1,00	29,97	20,0	1,20	1,00	23,98
VYP-9 1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	50,3	1,50	1,00	75,45	50,3	1,20	1,00	60,36
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 514,6$		1,00	10,29	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 514,6$		1,00	10,29
PDL(z)-3 1-ZEM Podlaha na zemině	155,1	0,45	0,56	37,84	155,1	0,29	0,67	28,98
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 155,1$			3,10	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 155,1$			3,10
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	669,8	-	-	312,25	669,8	-	-	239,93
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			13,40	$\Sigma \Delta U_{em}$			13,40
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	325,64	-	-	-	253,32
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: 0,58 [W/(m ² K)] $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,49 doporučená hodnota 0,36	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,38 -

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,38 / 0,49 = 0,78	třída C - vyhovující
--	--------------------	----------------------

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírůžkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-2 2-EXT Vnější obvodová stěna	34,3	0,30	1,00	10,29	34,3	0,23	1,00	7,89
STR-4 2-EXT Plochá střecha	43,3	0,24	1,00	10,38	43,3	0,15	1,00	6,49
VYP-6 2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	7,8	1,50	1,00	11,63	7,8	1,20	1,00	9,30
VYP-7 2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	4,5	1,50	1,00	6,80	4,5	1,20	1,00	5,44
VYP-8 2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	6,7	1,50	1,00	9,99	6,7	1,20	1,00	7,99
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 96,5$		1,00	1,93	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 96,5$		1,00	1,93
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	96,5	-	-	49,08	96,5	-	-	37,11
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			1,93	$\Sigma \Delta U_{em}$			1,93
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	51,02	-	-	-	39,04
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ nejvýše však: $U_{em,N,20} = 0,57 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ $U_{em,N} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,53	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,40
				doporučená hodnota 0,40				-

klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	$0,40 / 0,53 = 0,77$	třída C - vyhovující
--	----------------------	----------------------

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírůžkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z3) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
VYP-1 3-EXT Okno s izolačním dvojsklem	4,5	1,50	1,00	6,80	4,5	1,20	1,00	5,44
STN-2 3-EXT Vnější obvodová stěna	7,6	0,30	1,00	2,28	7,6	0,23	1,00	1,75
STR-4 3-EXT Plochá střecha	5,6	0,24	1,00	1,34	5,6	0,15	1,00	0,84
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 17,7$		1,00	0,35	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 17,7$		1,00	0,35
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	17,7	-	-	10,41	17,7	-	-	8,02
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			0,35	$\Sigma \Delta U_{em}$			0,35
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	10,77	-	-	-	8,38
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \frac{\sum(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j)}{\sum A_j}$ $U_{em,N,20} \text{ nejvýše však: } 0,49 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,49	$U_{em} = \frac{\sum(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j)}{\sum A_j}$			vypočtená hodnota 0,47
				doporučená hodnota 0,37				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,47 / 0,49 = 0,97			třída C - vyhovující				

- ¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3
- ²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírůžkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.
- ³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobením průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z4) $\theta_i = 20 \text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
VYP-1 4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	4,5	1,50	1,00	6,80	4,5	1,20	1,00	5,44
STN-2 4-EXT Vnější obvodová stěna	125,7	0,30	1,00	37,71	125,7	0,23	1,00	28,91
STR-4 4-EXT Plochá střecha	113,7	0,24	1,00	27,28	113,7	0,15	1,00	17,05
VYP-5 4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	9,5	1,50	1,00	14,18	9,5	1,20	1,00	11,34
VYP-6 4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	4,5	1,50	1,00	6,81	4,5	1,20	1,00	5,45
VYP-10 4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	2,7	1,50	1,00	4,05	2,7	1,20	1,00	3,24
VYP-11 4-EXT Vstupní dveře	5,9	1,70	1,00	10,10	5,9	1,20	1,00	7,13
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 266,6$		1,00	5,33	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 266,6$		1,00	5,33
PDL(z)-3 4-ZEM Podlaha na zemině	149,2	0,45	0,40	25,25	149,2	0,29	0,52	20,86
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 149,2$			2,98	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 149,2$			2,98
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	415,7	-	-	132,17	415,7	-	-	99,41
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			8,31	$\Sigma \Delta U_{em}$			8,31
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	140,49	-	-	-	107,73

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20} \text{ nejvýše však: } 0,66 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$	požadovaná hodnota 0,34	$U_{em} = \Sigma(U_i * A_i * b_i + \Delta U_{em,i} * A_i) / \Sigma A_i$	vypočtená hodnota 0,26
		doporučená hodnota 0,25		-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,26 / 0,34 = 0,77		třída C - vyhovující	

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírůžkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^\circ\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{i,m,j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² K)]
zóna 1 - Kanceláře	20,0	1 253	0,49
zóna 2 - Jednací místnosti	20,0	173	0,53
zóna 3 - Servrovná	20,0	22	0,49
zóna 4 - Chodba, schodiště, toalety	20,0	991	0,34

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,j}) / \Sigma V_j$)	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ ($U_{em,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \Sigma V_j$)	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	splňuje požadavek
Budova celkem	0,33	0,43	třída C - vyhovující





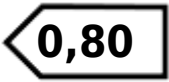




Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

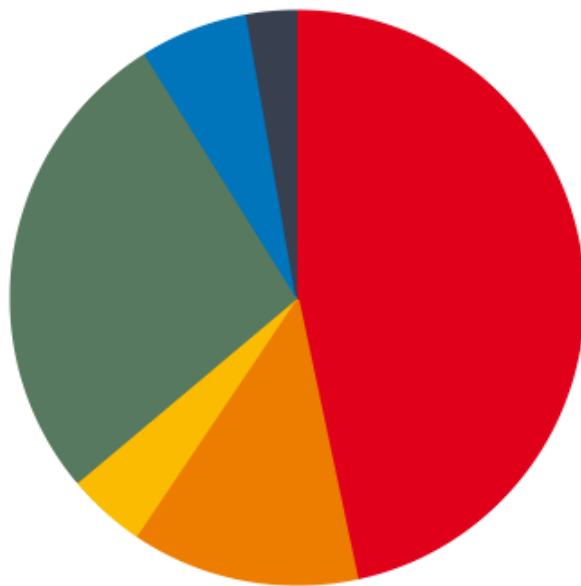
Jméno a příjmení	Monika Kajzarová
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSC):	Monika Kajzarová Rovná 625 76314 Zlín
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	20.4.2018
-----------------------------	-----------

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Administrativní budova			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Václavská 204 619 00, Brno				
Katastrální území:		612146				
Parcelní číslo:		824/20				
Celková podlahová plocha $A_c = 607,41$ [m ²]					stávající	doporučení
CI	velmi úsporná					
						
0,50						
0,75						
1,00						
1,50						
2,00						
2,50						
	mimořádně neekonomická					
KLASIFIKACE					C	C
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} [W/(m ² K)] $U_{em} = H_T/A$					0,33	0,34
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ [W/(m ² K)]					0,43	0,43
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,21	0,32	0,43	0,64	0,86	1,07
Platnost štítku do (datum):				20.4.2028 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Monika Kajzarová		

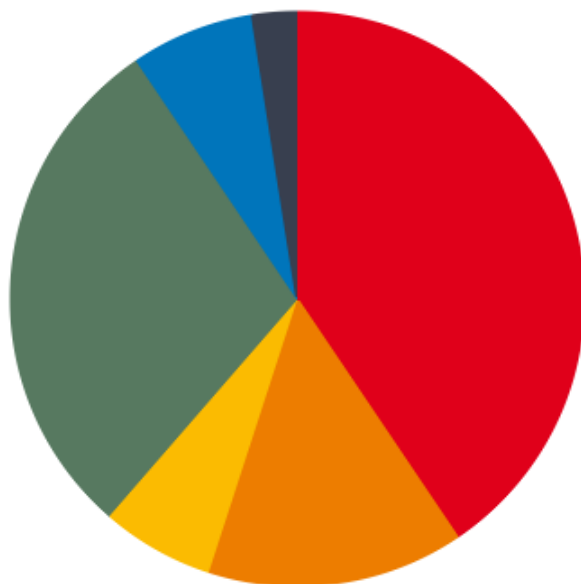
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 7.75$ kW (46.63 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 2.15$ kW (12.94 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 0.74$ kW (4.44 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 4.50$ kW (27.06 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 1.01$ kW (6.11 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.47$ kW (2.82 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 16,61$ kW

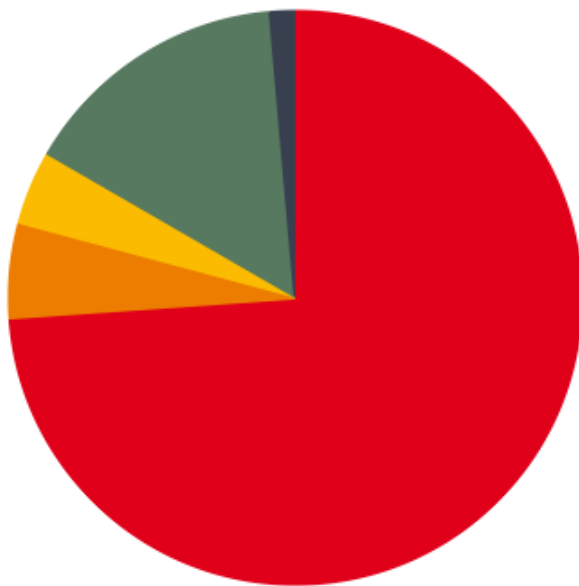
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 7.75$ kW (40.46 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 2.80$ kW (14.64 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 1.18$ kW (6.17 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 5.62$ kW (29.35 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 1.32$ kW (6.92 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.47$ kW (2.45 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 19,14$ kW

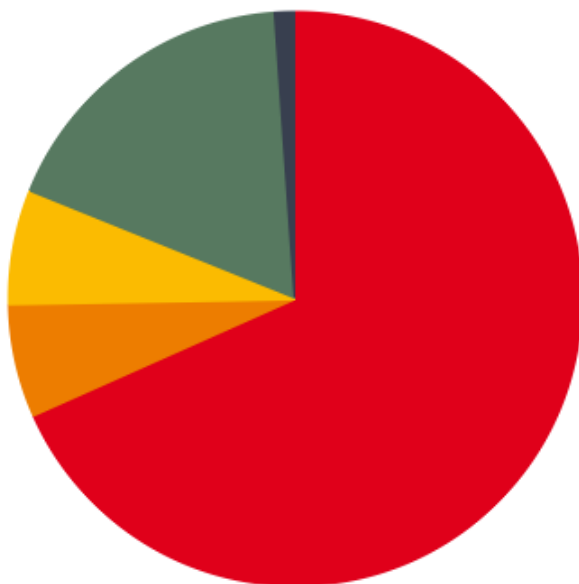
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 3.85$ kW (73.81 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 0.28$ kW (5.29 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 0.23$ kW (4.35 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 0.80$ kW (15.25 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.07$ kW (1.29 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2 $\phi_{H,nd} = 5,22$ kW

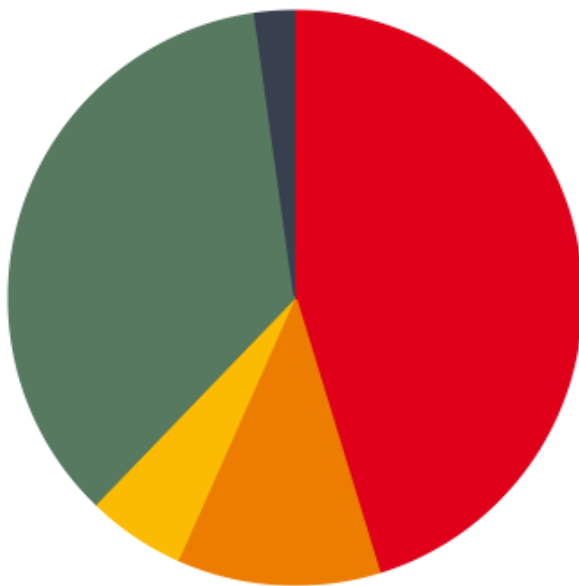
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 3.85$ kW (68.32 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 0.36$ kW (6.39 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 0.36$ kW (6.45 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 0.99$ kW (17.64 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.07$ kW (1.20 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2 $\phi_{H,nd} = 5,64$ kW

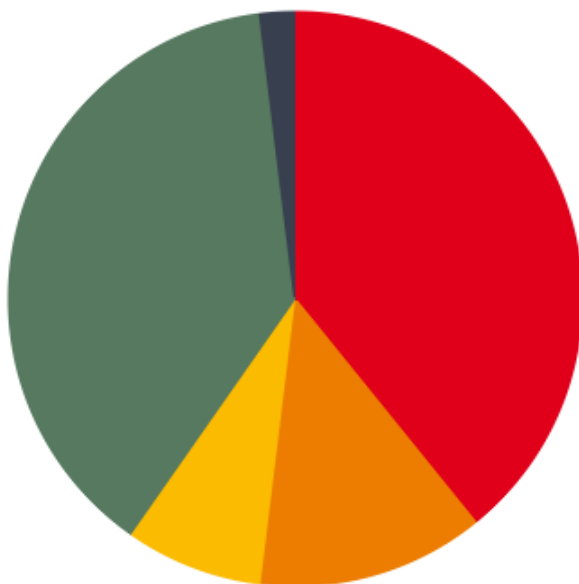
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 3 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 0.24$ kW (45.34 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 0.06$ kW (11.41 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 0.03$ kW (5.46 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 0.19$ kW (35.48 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.01$ kW (2.31 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 3 $\phi_{H,nd} = 0,54$ kW

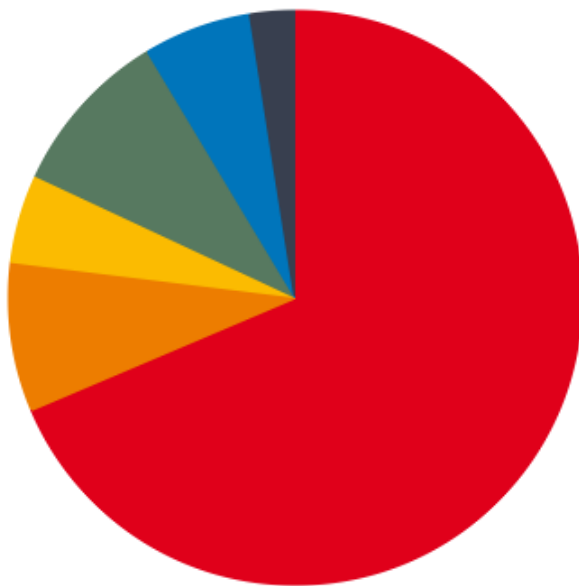
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 3 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 0.24$ kW (39.21 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 0.08$ kW (12.87 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 0.05$ kW (7.56 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 0.24$ kW (38.36 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.01$ kW (2.00 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 3 $\phi_{H,nd} = 0,62$ kW

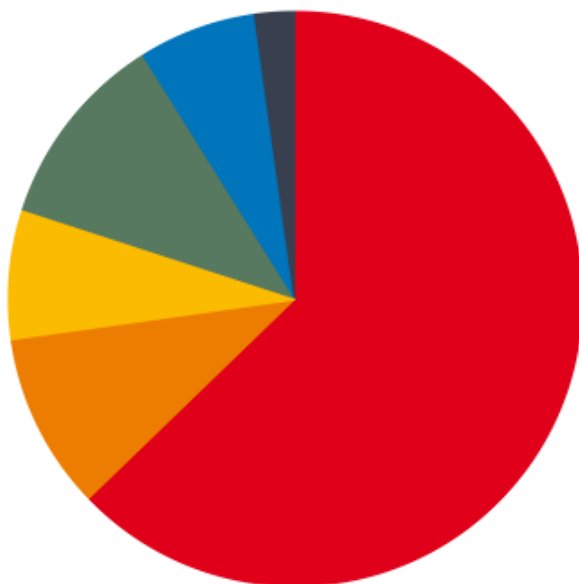
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 4 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 8.27$ kW (68.67 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 1.01$ kW (8.41 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 0.60$ kW (4.96 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 1.14$ kW (9.48 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 0.73$ kW (6.07 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.29$ kW (2.42 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 4 $\phi_{H,nd} = 12,04$ kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 4 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 8.27$ kW (62.70 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 1.32$ kW (10.01 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 0.95$ kW (7.24 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 1.47$ kW (11.13 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 0.88$ kW (6.70 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.29$ kW (2.21 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 4 $\phi_{H,nd} = 13,18$ kW

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
STN-2 Z1-EXT Vnější obvodová stěna	0,23	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-3 Z1-ZEM Podlaha na zemině	0,29	0,45	ANO	0,30	ANO
STR-4 Z1-EXT Plochá střecha	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-6 Z1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-8 Z1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-9 Z1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z2) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
STN-2 Z2-EXT Vnější obvodová stěna	0,23	0,30	ANO	0,25	ANO
STR-4 Z2-EXT Plochá střecha	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-6 Z2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-7 Z2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-8 Z2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z3) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z3-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-2 Z3-EXT Vnější obvodová stěna	0,23	0,30	ANO	0,25	ANO
STR-4 Z3-EXT Plochá střecha	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z4) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-2 Z4-EXT Vnější obvodová stěna	0,23	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-3 Z4-ZEM Podlaha na zemině	0,29	0,45	ANO	0,30	ANO
STR-4 Z4-EXT Plochá střecha	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-5 Z4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-6 Z4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-10 Z4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-11 Z4-EXT Vstupní dveře	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	4.3.2
bližší informace	www.deksoft.eu

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	
----------------------------------	--

PROTOKOL PRŮKAZU

Identifikační číslo dokumentu:

Evidenční číslo z databáze ENEX:

123456

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova <input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části <input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy <input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
--	--

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Brno, Vídeňská 204/125, 619 00
Katastrální území:	612146
Parcelní číslo:	824/20
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2019
Vlastník nebo stavebník:	Bibus Land, s.r.o.
Adresa:	Vídeňská 204/125 619 00 Brno
IČ:	607 19 354
Tel./e-mail:	/

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input checked="" 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:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	2 440,1
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1 199,7
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,49
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	607,4

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově		
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí	
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG	
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky	
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina	
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%		
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) <i>účel:</i> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie		
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:		
Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1)	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
STN-2 1-EXT Vnější obvodová stěna	267,0	0,23	-	-	1,00	61,41
STR-4 1-EXT Plochá střecha	140,6	0,15	-	-	1,00	21,09
VYP-6 1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	36,8	1,20	-	-	1,00	44,11
VYP-8 1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	20,0	1,20	-	-	1,00	23,98
VYP-9 1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	50,3	1,20	-	-	1,00	60,36
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-	-	10,29
PDL(z)-3 1-ZEM Podlaha na zemině	155,1	0,29	-	-	0,67	28,98
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-		3,10
Celkem	669,8	-	-	-	-	253,32

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2)	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
STN-2 2-EXT Vnější obvodová stěna	34,3	0,23	-	-	1,00	7,89

STR-4 Plochá střecha	2-EXT	43,3	0,15	-	-	1,00	6,49
VYP-6 Okno s izolačním dvojsklem	2-EXT	7,8	1,20	-	-	1,00	9,30
VYP-7 Okno s izolačním dvojsklem	2-EXT	4,5	1,20	-	-	1,00	5,44
VYP-8 Okno s izolačním dvojsklem	2-EXT	6,7	1,20	-	-	1,00	7,99
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)]		-	-	-	-	-	1,93
Celkem		96,5	-	-	-	-	39,04

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z3)	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Číselník teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$	
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno			
		[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]			(ANO/NE)
VYP-1 Okno s izolačním dvojsklem	3-EXT	4,5	1,20	-	-	1,00	5,44
STN-2 Vnější obvodová stěna	3-EXT	7,6	0,23	-	-	1,00	1,75
STR-4 Plochá střecha	3-EXT	5,6	0,15	-	-	1,00	0,84
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)]		-	-	-	-	-	0,35
Celkem		17,7	-	-	-	-	8,38

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z4)	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Číselník teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
		[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]		

VYP-1	4-EXT						
Okno s izolačním dvojsklem		4,5	1,20	-	-	1,00	5,44
STN-2	4-EXT						
Vnější obvodová stěna		125,7	0,23	-	-	1,00	28,91
STR-4	4-EXT						
Plochá střecha		113,7	0,15	-	-	1,00	17,05
VYP-5	4-EXT						
Okno s izolačním dvojsklem		9,5	1,20	-	-	1,00	11,34
VYP-6	4-EXT						
Okno s izolačním dvojsklem		4,5	1,20	-	-	1,00	5,45
VYP-10	4-EXT						
Okno s izolačním dvojsklem		2,7	1,20	-	-	1,00	3,24
VYP-11	4-EXT						
Vstupní dveře		5,9	1,20	-	-	1,00	7,13
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$		-	-	-	-	-	5,33
PDL(z)-3	4-ZEM						
Podlaha na zemině		149,2	0,29	-	-	0,52	20,86
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 [W/(m^2K)]$		-	-	-	-		2,98
Celkem		415,7	-	-	-	-	107,73

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]
zóna 1 - Kanceláře	20,0	1253,36	0,39
zóna 2 - Jednací místnosti	20,0	173,08	0,42
zóna 3 - Servrovna	20,0	22,32	0,49
zóna 4 - Chodba, schodiště, toalety	20,0	991,36	0,27

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	(ANO/NE)
Budova celkem	0,33	0,34	ANO

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾ $\eta_{H,gen} / COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[%] / [-]	[%]	[%]
Referenční budova	x¹⁾	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	K 5	zemní plyn	100	35	93 / -	87	88
Z2	K 5	zemní plyn	95	35	93 / -	87 (89)	88 (87)
	K 6	elektrická energie	5	0.5	0 / -		
Z3	K 5	zemní plyn	100	35	93 / -	87	88
Z4	K 5	zemní plyn	100	35	93 / -	89	90

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,
²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
Z1 , Z2 , Z3 , Z4	K 5 - Kotel WOLF CGB-35	90	-	-
Z2	K 6 - Duplex 370EC5 0,5 KW	90	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7	85	85
Z1	CHL 1	elektrická energie	25	8	2,70	100	90
	CHL 3	elektrická energie	25	14	2,70		
	CHL 4	elektrická energie	25	14	2,70		
	CHL 5	elektrická energie	25	8	2,70		
Z3	CHL 2	elektrická energie	100	3,4	2,70	100	90

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[-]	[-]	(ANO/NE)
Z1	CHL 1 - Fujitsu AYOg 30LAT4	3,60	-	-
Z3	CHL 2 - Fujitsu ASYG 12LMCA	3,50	-	-
Z1	CHL 3 - Fujitsu AYOg 45LBt8	3,60	-	-
Z1	CHL 4 - Fujitsu AYOg 45LBt8	3,60	-	-
Z1	CHL 5 - Fujitsu AYOg 30LAT4	3,60	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Ergo-nositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP _{ahu}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /h]	[Ws/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750

b.4.a) úprava vlhkosti vzduchu - vlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému vlhčení	Ergo-nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	70
Z1	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-
Z3	-	-	-	-	-	-
Z4	-	-	-	-	-	-

b.4.b) úprava vlhkosti vzduchu - odvlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému odvlhčení	Ergo-nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmenovitý chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	65
Z1	-	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-	-
Z3	-	-	-	-	-	-	-
Z4	-	-	-	-	-	-	-

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen} / COP_{W,gen}^{2)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztážená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztážená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
Referenční budova	x¹⁾	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV1	TV _{sys} 1	elektrická energie	25	K-1 [2]	-	K-1 [94/-]	-	0.0607
		elektrická energie	25	K-2 [2]		K-2 [94/-]		
		elektrická energie	25	K-3 [2]		K-3 [94/-]		
		elektrická energie	25	K-4 [2]		K-4 [94/-]		
TV2	TV _{sys} 1	elektrická energie	25	K-1 [2]	-	K-1 [94/-]	-	0.0607
		elektrická energie	25	K-2 [2]		K-2 [94/-]		
		elektrická energie	25	K-3 [2]		K-3 [94/-]		
		elektrická energie	25	K-4 [2]		K-4 [94/-]		
TV3	TV _{sys} 1	elektrická energie	25	K-1 [2]	-	K-1 [94/-]	-	0.0607
		elektrická energie	25	K-2 [2]		K-2 [94/-]		
		elektrická energie	25	K-3 [2]		K-3 [94/-]		
		elektrická energie	25	K-4 [2]		K-4 [94/-]		

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,
²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody /> $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]
TV1 , TV2 , TV2	K 1 - Zásobníkový průtokový ohřívač	94	-	-
TV1 , TV2 , TV2	K 2 - Zásobníkový, průtokový ohřívač	94	-	-
TV1 , TV2 , TV2	K 3 - Zásobníkový, průtokový ohřívač	94	-	-
TV1 , TV2 , TV2	K 4 - Zásobníkový, průtokový ohřívač	94	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení

Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztážený k osvětlenosti zóny $P_{L,ix}$
		[%]	[kW]	[W/(m ² lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Zóna 1	Kanceláře	100	$P_n = 13,414$	0,10
Zóna 2	Jednací místnosti	100	$P_n = 0,000$	0,00
Zóna 3	Servrovna	100	$P_n = 0,000$	0,00
Zóna 4	Chodba, schodiště, toalety	100	$P_n = 0,000$ $P_{em} = 0,050$	0,00

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápěná EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _w	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčení			Pro budovu	i dodávku mimo budovu
Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Z3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Z4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[kWh/rok]	37 866	40 241	5 454,3	7 456,4	-	-	0,00	0,00	5 689,4	5 689,4	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	69 606	54 368	2 796,0	3 068,5	0,00	0,00	0,00	0,00	7 694,8	6 819,4	39 464	34 444
(3)	Pomocná energie	[kWh/rok]	1 121,1	1 426,4	60,37	71,42	0,00	0,00	0,00	0,00	170,27	262,50	-	-
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4) = (ř.2) + (ř.3)	[kWh/rok]	70 727	55 794	2 856,4	3 139,9	0,00	0,00	0,00	0,00	7 865,1	7 081,9	39 464	34 444
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² rok)]	116,44	91,86	4,70	5,17	0,00	0,00	0,00	0,00	12,95	11,66	64,97	56,71

c) výrobná energie umístěná v budově, na budově nebo pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobena energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
elektrická energie	46 092,40	3,2	3,0	147 495,67	138 277,19
zemní plyn	54 368,05	1,1	1,1	59 804,86	59 804,86
Celkem	100 460,45	x	x	207 300,52	198 082,04

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	120 912,49	Splněno (ANO/NE)	ANO
(7)	Hodnocená budova		100 460,45		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m²rok)]	199,06		
(9)	Hodnocená budova		165,39		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	198 596,84	Splněno (ANO/NE)	ANO
(11)	Hodnocená budova		198 082,04		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/(m ² rok)]	326,96		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		326,11		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	207 300,52
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14-ř.11)	[kWh/rok]	9 218,48
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	4,45

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ANO	ANO	NE	NE
Ekonomická proveditelnost	ANO	NE	NE	NE
Ekologická proveditelnost	ANO	NE	NE	NE
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Jako úsporné opatření navrhuji fotovoltaiku o ploše 10 m ² . Jsou vhodné jako zdroj energie pro chlazení v průběhu letních měsíců. Ostatní systémy nejsou z technických, ekonomických či ekologických důvodů v daném objektu vhodné k instalaci.			
Datum zpracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			NE
	energetický posudek je součástí analýzy			NE
	datum vypracování energetického posudku			-
	zpracovatel energetického posudku			-

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>			
-	-	-	-
<i>Technické systémy budovy:</i>			
vytápění	-	-	-
chlazení	-	-	-
větrání	-	-	-
úprava vlhkosti vzduchu	-	-	-
příprava teplé vody	-	-	-
osvětlení	-	-	-
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>			
-	-	-	-
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>			
-	-	-	-
Celkově	100,46	-	0,0

Posouzení vhodnosti doporučených opatření

Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké
Technická vhodnost	NE	ANO	NE	NE
Funkční vhodnost	NE	ANO	NE	NE
Ekonomická vhodnost	NE	ANO	NE	NE
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Jako úsporné opatření navrhuji fotovoltaické panely Vaillant o ploše 10 m ² . Jsou vhodné jako zdroj energie pro chlazení v průběhu letních měsíců.			
Datum vypracování doporučených opatření	20.4.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Monika Kajzarová			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			NE
	Datum vypracování energetického posudku			-
	Zpracovatel energetického posudku			-

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	ANO
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	-
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	-
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	-
- Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	-
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Jiný účel zpracování průkazu	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Monika Kajzarová
Číslo oprávnění MPO	6360000
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	20.4.2018
---------------------------	-----------

Zdroj informací

Zdroj informací	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

Návrh opatření a porovnání variant

Identifikační údaje o budově

Název budovy	Administrativní budova
Ulice a čp.:	Vídeňská 125
PSČ	619 00
Město:	Brno

Stručný popis budovy

Přístavba administrativního objektu o 2.NP.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Monika Kajzarová
Ulice:	Bělohorská 1455
PSČ:	63600
Město zpracovatele:	Brno

Datum zpracování:	20.4.2018
-------------------	-----------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Varianty
Verze:	2.2.3
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

Opatření

OP-1: Fotovoltaické panely						
Kategorie opatření	Technické systémy budov					
Navrhované opatření pro	Chlazení / klimatizaci					
Popis opatření						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie	Q	165,4	kWh/(m ² .a)			
Třída celkové dodané energie	C					
Splnění požadavku vyhlášky 78/2013 Sb.	Vyhovuje					
Celková primární neobnovitelná energie	Q _{nen}	320,7	kWh/(m ² .a)			
Třída celkové primární neobnovitelné energie	C					
Splnění požadavku vyhlášky 78/2013 Sb.	Vyhovuje					
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U _{em}	0,33	W/(m ² .K)			
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy	C					
Splnění požadavku vyhlášky 78/2013 Sb.	Vyhovuje					
Celkové roční náklady na energii	IN _{en}	261,5	tis. Kč			
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření	T _{živ}	25	let			
Doba hodnocení	T _{nod}	20	let			
Diskont	r	4	%			
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	50,0	tis. Kč	růst _{op}	3,0	%
Změna nákladů na energii (ročně)	IN _{en}	-4,4	tis. Kč	růst _{en}	3,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	3,0	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	3,0	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	3,0	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	0,0	tis. Kč	růst _{tr}	3,0	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti	T _s	12	let			
Reálná doba návratnosti	T _{sd}	14	let			
Vnitřní výnosové procento	IRR	9,0	%			
Čistá současná hodnota	NPV	26	tis. Kč			

Souhrn opatření			
		VS	OP-1
Q	[kWh/(m ² .a)]	165,4	165,4
Q _{nren}	[kWh/(m ² .a)]	326,1	320,7
U _{em}	[W/(m ² .K)]	0,33	0,33
IN _{en}	[tis. Kč]	265,9	261,5
IN _{op}	[tis. Kč]	-	50,0
T _s	[let]	-	12
T _{sd}	[let]	-	14
IRR	[%]	-	9,0
NPV	[tis. Kč]	-	26

Varianty

VAR-1: Fotovoltaické panely						
Realizovaná opatření	OP-1: Fotovoltaické panely					
Popis varianty						
Výsledky energetického výpočtu						
Celková dodaná energie	Q	165,4	kWh/(m ² .a)			
Třída celkové dodané energie	C					
Splnění požadavku vyhlášky 78/2013 Sb.	Vyhovuje					
Celková primární neobnovitelná energie	Q _{nren}	320,7	kWh/(m ² .a)			
Třída celkové primární neobnovitelné energie	C					
Splnění požadavku vyhlášky 78/2013 Sb.	Vyhovuje					
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U _{em}	0,33	W/(m ² .K)			
Třída průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy	C					
Splnění požadavku vyhlášky 78/2013 Sb.	Vyhovuje					
Celkové roční náklady na energie	IN _{en}	261,8	tis. Kč			
Ekonomické parametry						
Doba životnosti opatření	T _{živ}	dle OP	let			
Doba hodnocení	T _{hod}	20	let			
Diskont	r	4	%			
Náklady a přínosy opatření						
Investiční výdaje opatření	IN _{op}	50,0	tis. Kč	růst _{op}	dle OP	%
Změna nákladů na energie (ročně)	IN _{en}	-4,1	tis. Kč	růst _{en}	3,0	%
Změna osobních nákladů (ročně)	IN _{os}	-	tis. Kč	růst _{os}	-	%
Změna ostatních provozních nákladů (ročně)	IN _{pr}	-	tis. Kč	růst _{pr}	-	%
Změna nákladů na emise a odpady (ročně)	IN _{em}	-	tis. Kč	růst _{em}	-	%
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	IN _{tr}	-0,1	tis. Kč	růst _{tr}	-	%
Výsledky ekonomického hodnocení						
Prostá doba návratnosti	T _s	13	let			
Reálná doba návratnosti	T _{sd}	15	let			
Vnitřní výnosové procento	IRR	7,8	%			
Čistá současná hodnota	NPV	19	tis. Kč			

Souhrn variant			
		VS	VAR-1
Q	[kWh/(m ² .a)]	165,4	165,4
Q _{nren}	[kWh/(m ² .a)]	326,1	320,7
U _{em}	[W/(m ² .K)]	0,33	0,33
IN _{en}	[tis. Kč]	265,9	261,8
IN _{op}	[tis. Kč]	-	50,0
T _s	[let]	-	13
T _{sd}	[let]	-	15
IRR	[%]	-	7,8
NPV	[tis. Kč]	-	19

Neobnovitelná primární energie [MWh/rok]		
Výchozí stav	VAR-1	Úspora
	Fotovoltaické panely	
326,1	320,7	5,4

Doporučení			
Účel zpracování	Doporučená opatření pro snížení energetické náročnosti budovy		
Doporučení k realizaci a zdůvodnění			
Posouzení vhodnosti opatření doporučené varianty	Technická	Funkční	Ekonomická
Stavební prvky a konstrukce budovy	NE	NE	NE
Technické systémy budovy	ANO	ANO	ANO
Obsluha a provoz systémů budovy	NE	NE	NE
Ostatní	NE	NE	NE

DOPLŇUJÍCÍ PROTOKOL HODNOCENÉ BUDOVY

Způsob výpočtu:

MPO ČR 78/2013 Sb. - měsíční výpočet

Identifikační číslo průkazu:

-

Identifikační údaje o zpracovateli průkazu - energetickém specialistovi:

název zpracovatele:	Monika Kajzarová
ulice zpracovatele:	Rovná 625
město zpracovatele:	76314 Zlín
jméno oprávněné osoby:	- Monika Kajzarová -
číslo oprávnění:	6360000
kontakt - telefon:	-
kontakt - email:	mk@gmail.com

Název budovy:

Administrativní budova

Údaje o provozovateli nebo budoucím provozovateli budovy:

Provozovatel nebo budoucí provozovatel:	Bibus Land, s.r.o.
Adresa:	Vídeňská 204 619 00 Brno
IČ:	607 19 354
Tel./e-mail	/

Účel budovy:

Administrativní budova

GPS souřadnice budovy:

-
-

Kód obce (kde je nebo bude hodnocený objekt):

-

Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpoklad uvedení budovy do provozu):

2019

Povinné vystavení grafického znázornění průkazu energetické náročnosti budovy na veřejně přístupném místě:

NE

Klimatická oblast v místě budovy dle ČSN 73 0540-3:

2

Nadmořská výška v místě budovy:

h	209,1	m.n.m.
---	-------	--------

Vnější návrhová zimní extrémní teplota dle ČSN 73 0540-3:

θ_e	-15	°C
------------	-----	----

Vnitřní převažující návrhová teplota v budově:

θ_{im}	20	°C
---------------	----	----

Třída stínění budovy (pro výpočet infiltrace):

mírné stínění: budovy v krajině se stromy nebo obklopené jinými budovami, předměstská zástavba
--

Počet zadaných zón v hodnoceném objektu:

4

Typ referenčního požadavku na zóny - z hlediska posouzení splnění požadavků v protokolu

zóna	typ referenčního požadavku
Z1 - Kanceláře	nová budova
Z2 - Jednací místnosti	nová budova
Z3 - Servrovna	nová budova
Z4 - Chodba, schodiště, toalety	nová budova

Typ referenčního požadavku na zóny - z hlediska stanovení hranic energetických tříd v grafickém vyjádření průkazu

zóna	typ referenčního požadavku
Z1 - Kanceláře	nová budova
Z2 - Jednací místnosti	nová budova
Z3 - Servrovna	nová budova
Z4 - Chodba, schodiště, toalety	nová budova

Způsob stanovení energetických ztrát distribucí:

vytápění	paušálně
chlazení	paušálně
příprava a distribuce TV	paušálně

Stručný popis budovy:

Přístavba administrativní budovy o 2.NP. Objekt je vyzděný keramickými tvárniciemi Porotherm 24 P+D tloušťky 240mm a zateplen KZS o tloušťce 160 mm MV.

Doplňující údaje k hodnocené budově:

--

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy:

--

Název zóny 1

Kanceláře

Stručný popis zóny 1

-

Typ referenčního požadavku na zónu 1

nová budova

Profil užívání přiřazený k zóně 1

předdefinovaný profil	ANO
název profilu	(m) Administrativní budovy - kancelářské prostory (oddělené kanceláře)

teplotní parametry			
požadovaná teplota pro režim vytápění v provozní době	$\theta_{int,H,set,I}$	20	°C
požadovaná teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	$\theta_{int,H,set,II}$	16	°C
požadovaná teplota pro režim chlazení v provozní době	$\theta_{int,C,set,I}$	21	°C
požadovaná teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	$\theta_{int,C,set,II}$	30	°C
provozní parametry			
podíl připadající čisté podlahové plochy A_c [m ²] na jednu osobu	f_{osoba}	14	m ² /os
činitel nepřítomnosti osob v provozní dobu	F_A	0	-
začátek provozu zóny	od	7	h
konec provozu zóny	do	18	h
počet provozních dní v roce	-	251	dnů
parametry větrání			
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době	$V_{nd,osoba I}$	35	m ³ /os
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době - vztaženo k A_c [m ²]	$V_{nd,plocha I}$	-	m ³ /m ²
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době - vztaženo k V_c [m ³]	$V_{nd,násobnost I}$	0,3	1/h
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu	$V_{nd,osoba II}$	-	m ³ /os
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu - vztaženo k A_c [m ²]	$V_{nd,plocha II}$	-	m ³ /m ²
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu - vztaženo k V_c [m ³]	$V_{nd,násobnost II}$	0,1	1/h

tepelné zisky a umělé osvětlení			
vnitřní tepelné zisky od osob	$\phi_{int,OC}$	70	W/os
časový podíl přítomnosti osob	F_{OC}	0,25	-
vnitřní tepelné zisky od zařizovacích předmětů	$\phi_{int,A}$	10	W/m ²
časový podíl provozu zařizovacích předmětů	F_A	0,25	-
požadavek na udržovanou osvětlenost	E_m	500	lx

Podlahové plochy zóny 1

podlahová plocha z vnějších rozměrů	A_f	295,73	m ²
podíl čisté podlahové plochy z podlahové plochy z vnějších rozměrů (A_c/A_f)	-	90,72	%
čistá podlahová plocha	A_c	268,28	m ²

Objemy zóny 1

obestavěný objem z vnějších rozměrů	V_f	1253,36	m ³
podíl vzduchu z celkového obestavěného objemu zóny (V_c/V_f)	-	69,41	%
objem vzduchu v zóně	V_c	869,99284458839	m ³

Tepelná kapacita zóny 1

tepelná kapacita	těžká		
vnitřní tepelná kapacita zóny (vztaženo k A_f)	C_m	260	kJ/m ² K
účinná plocha akumulční hmoty zóny (vztaženo k A_f)	A_m	3	m ² /m ²

Další základní charakteristiky zóny 1

vytápěná	ANO
strojně chlazená	ANO
řízeně větraná	NE
zajišťuje VZT	-

Vytápění zóny 1 nevzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise tepla	dle ČSN EN 15 316-2-1		
účinnost sdílení (emise) tepla v zóně otopnou soustavou	$\eta_{H,em}$	88,00	%
účinnost systému distribuce tepla na vytápění od tepelného zdroje ke koncovým prvkům sdílení tepla v této zóně otopnou soustavou	$\eta_{H,dis+st}$	87,00	%

Vytápění zóny 1 vzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise tepla	-		
účinnost sdílení (emise) tepla v zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VH,em}$	-	%

účinnost systému distribuce tepla na vytápění od tepelného zdroje ke koncovým prvkům sdílení tepla v této zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VH,dis+st}$	-	%
---	--------------------	---	---

Zahrnutí zisků do výpočtu potřeby tepla na vytápění zóny 1

solární	ANO		
z umělého osvětlení	ANO		
ze zařizovacích předmětů			
v provozní době	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků v provozních hodinách	$F_{int,A,I}$	1,00	-
mimo provozní dobu	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků mimo provozní dobu	$F_{int,A,II}$	1,00	-
z osob	ANO		

Pomocné spotřebiče systému vytápění umístěné v zóně 1

zadané pomocné spotřebiče v zóně	ANO
----------------------------------	-----

Chlazení zóny 1 nevzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise chladu	definována vlastní hodnota		
účinnost sdílení (emise) chladu v zóně chladicí soustavou	$\eta_{C,em}$	-	%
účinnost systému distribuce chladu na chlazení od zdroje chladu ke koncovým prvkům sdílení chladu v této zóně chladicí soustavou	$\eta_{C,dis+st}$	-	%

Chlazení zóny 1 vzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise chladu	-		
účinnost sdílení (emise) chladu v zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VC,em}$	90,00	%
účinnost systému distribuce chladu na chlazení od zdroje chladu ke koncovým prvkům sdílení chladu v této zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VC,dis+st}$	100,00	%

Zahrnutí zisků do výpočtu potřeby chladu na chlazení zóny 1

solární	NE		
z umělého osvětlení	NE		
ze zařizovacích předmětů			
v provozní době	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků v provozních hodinách	$F_{int,A,I}$	1,00	-
mimo provozní dobu	NE		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků mimo provozní dobu	$F_{int,A,II}$	1,00	-

z osob	NE
--------	----

Pomocné spotřebiče systému chlazení umístěné v zóně 1

zadané pomocné spotřebiče v zóně	ANO
----------------------------------	-----

Hodnota násobnosti výměny vzduchu v zóně 1 při n50

násobnost výměny vzduchu v zóně při tlakovém rozdílu 50 Pa mezi interiérem a exteriérem	n_{50}	4,50	1/h
---	----------	------	-----

Údaje pro výpočet nežádoucí výměny vzduchu infiltrací pro větrání v zóně 1

dispozice zóny			-
činitel infiltrace pro zónu	e	-	-
činitel větrné expozice	f	15,00	-

Toto je studentská verze programu.
Tuto verzi není možné používat pro komerční účely.

Název zóny 2

Jednačí místnosti

Stručný popis zóny 2

-

Typ referenčního požadavku na zónu 2

nová budova

Profil užívání přiřazený k zóně 2

předdefinovaný profil	ANO
název profilu	(m) Administrativní budovy - zasedací místnosti

teplotní parametry			
požadovaná teplota pro režim vytápění v provozní době	$\theta_{int,H,set,I}$	20	°C
požadovaná teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	$\theta_{int,H,set,II}$	16	°C
požadovaná teplota pro režim chlazení v provozní době	$\theta_{int,C,set,I}$	21	°C
požadovaná teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	$\theta_{int,C,set,II}$	30	°C
provozní parametry			
podíl připadající čisté podlahové plochy A_c [m ²] na jednu osobu	f_{osoba}	4	m ² /os
činitel nepřítomnosti osob v provozní dobu	F_A	0	-
začátek provozu zóny	od	7	h
konec provozu zóny	do	18	h
počet provozních dní v roce	-	251	dnů
parametry větrání			
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době	$V_{nd,osoba I}$	35	m ³ /os
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době - vztaženo k A_c [m ²]	$V_{nd,plocha I}$	-	m ³ /m ²
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době - vztaženo k V_c [m ³]	$V_{nd,násobnost I}$	0,3	1/h
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu	$V_{nd,osoba II}$	-	m ³ /os
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu - vztaženo k A_c [m ²]	$V_{nd,plocha II}$	-	m ³ /m ²
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu - vztaženo k V_c [m ³]	$V_{nd,násobnost II}$	0,1	1/h
tepelné zisky a umělé osvětlení			
vnitřní tepelné zisky od osob	$\phi_{int,Oc}$	96	W/os

časový podíl přítomnosti osob	F_{OC}	0,15	-
vnitřní tepelné zisky od zařizovacích předmětů	$\phi_{int,A}$	2	W/m ²
časový podíl provozu zařizovacích předmětů	F_A	0,15	-
požadavek na udržovanou osvětlenost	E_m	500	lx

Podlahové plochy zóny 2

podlahová plocha z vnějších rozměrů	A_f	43,27	m ²
podíl čisté podlahové plochy z podlahové ploch z vnějších rozměrů (A_c/A_f)	-	88,05	%
čistá podlahová plocha	A_c	38,10	m ²

Objemy zóny 2

obestavěný objem z vnějších rozměrů	V_f	173,08	m ³
podíl vzduchu z celkového obestavěného objemu zóny (V_c/V_f)	-	63,84	%
objem vzduchu v zóně	V_c	110,49	m ³

Tepelná kapacita zóny 2

tepelná kapacita	těžká		
vnitřní tepelná kapacita zóny (vztaženo k A_f)	C_m	260	kJ/m ² K
účinná plocha akumulační hmoty zóny (vztaženo k A_f)	A_m	3	m ² /m ²

Další základní charakteristiky zóny 2

vytápěná	ANO
strojně chlazená	NE
řízení větraná	ANO (z části)
zajišťuje VZT	vytápěna z části

Vytápění zóny 2 nevzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise tepla	dle ČSN EN 15 316-2-1		
účinnost sdílení (emise) tepla v zóně otopnou soustavou	$\eta_{H,em}$	88,00	%
účinnost systému distribuce tepla na vytápění od tepelného zdroje ke koncovým prvkům sdílení tepla v této zóně otopnou soustavou	$\eta_{H,dis+st}$	87,00	%

Vytápění zóny 2 vzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise tepla	dle ČSN EN 15 316-2-1		
účinnost sdílení (emise) tepla v zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VH,em}$	87,00	%
účinnost systému distribuce tepla na vytápění od tepelného zdroje ke koncovým prvkům sdílení tepla v této zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VH,dis+st}$	89,00	%

Zahrnutí zisků do výpočtu potřeby tepla na vytápění zóny 2

solární	ANO
---------	-----

z umělého osvětlení	ANO		
ze zařizovacích předmětů			
v provozní době	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků v provozních hodinách	$F_{int,A,I}$	1,00	-
mimo provozní dobu	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků mimo provozní dobu	$F_{int,A,II}$	1,00	-
z osob	ANO		

Pomocné spotřebiče systému vytápění umístěné v zóně 2

zadané pomocné spotřebiče v zóně	ANO
----------------------------------	-----

Zahrnutí zisků do výpočtu potřeby chladu na chlazení zóny 2

solární	NE		
z umělého osvětlení	NE		
ze zařizovacích předmětů			
v provozní době	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků v provozních hodinách	$F_{int,A,I}$	1,00	-
mimo provozní dobu	NE		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků mimo provozní dobu	$F_{int,A,II}$	1,00	-
z osob	NE		

Pomocné spotřebiče systému chlazení umístěné v zóně 2

zadané pomocné spotřebiče v zóně	NE
----------------------------------	----

Hodnota násobnosti výměny vzduchu v zóně 2 při n50

násobnost výměny vzduchu v zóně při tlakovém rozdílu 50 Pa mezi interiérem a exteriérem	n_{50}	1,50	1/h
---	----------	------	-----

Údaje pro výpočet nežádoucí výměny vzduchu infiltrací pro větrání v zóně 2

dispozice zóny	-		
činitel infiltrace pro zónu	e	-	-
činitel větrné expozice	f	15,00	-

Název zóny 3

Servrovna

Stručný popis zóny 3

-

Typ referenčního požadavku na zónu 3

nová budova

Profil užívání přiřazený k zóně 3

předdefinovaný profil	ANO
název profilu	(m) Administrativní budovy - speciální prostory, serverovny

teplotní parametry

požadovaná teplota pro režim vytápění v provozní době	$\theta_{int,H,set,I}$	20	°C
požadovaná teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	$\theta_{int,H,set,II}$	20	°C
požadovaná teplota pro režim chlazení v provozní době	$\theta_{int,C,set,I}$	21	°C
požadovaná teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	$\theta_{int,C,set,II}$	26	°C

provozní parametry

podíl připadající čisté podlahové plochy A_c [m ²] na jednu osobu	f_{osoba}	0	m ² /os
činitel nepřítomnosti osob v provozní dobu	F_A	0,5	-
začátek provozu zóny	od	0	h
konec provozu zóny	do	24	h
počet provozních dní v roce	-	365	dnů

parametry větrání

minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době	$V_{nd,osoba I}$	-	m ³ /os
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době - vztaheno k A_c [m ²]	$V_{nd,plocha I}$	5	m ³ /m ²
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době - vztaheno k V_c [m ³]	$V_{nd,násobnost I}$	0,5	1/h
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu	$V_{nd,osoba II}$	-	m ³ /os
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu - vztaheno k A_c [m ²]	$V_{nd,plocha II}$	-	m ³ /m ²
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu - vztaheno k V_c [m ³]	$V_{nd,násobnost II}$	0,1	1/h

tepelné zisky a umělé osvětlení

vnitřní tepelné zisky od osob	$\phi_{int,Oc}$	0	W/os
-------------------------------	-----------------	---	------

časový podíl přítomnosti osob	F_{OC}	0	-
vnitřní tepelné zisky od zařizovacích předmětů	$\phi_{int,A}$	50	W/m ²
časový podíl provozu zařizovacích předmětů	F_A	1	-
požadavek na udržovanou osvětlenost	E_m	500	lx

Podlahové plochy zóny 3

podlahová plocha z vnějších rozměrů	A_f	5,58	m ²
podíl čisté podlahové plochy z podlahové plochy z vnějších rozměrů (A_c/A_f)	-	75,45	%
čistá podlahová plocha	A_c	4,21	m ²

Objemy zóny 3

obestavěný objem z vnějších rozměrů	V_f	22,32	m ³
podíl vzduchu z celkového obestavěného objemu zóny (V_c/V_f)	-	54,70	%
objem vzduchu v zóně	V_c	12,21	m ³

Tepelná kapacita zóny 3

tepelná kapacita	těžká		
vnitřní tepelná kapacita zóny (vztaženo k A_f)	C_m	260	kJ/m ² K
účinná plocha akumulační hmoty zóny (vztaženo k A_f)	A_m	3	m ² /m ²

Další základní charakteristiky zóny 3

vytápěná	ANO
strojně chlazená	ANO
řízení větraná	NE
zajišťuje VZT	-

Vytápění zóny 3 nevzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise tepla	dle ČSN EN 15 316-2-1		
účinnost sdílení (emise) tepla v zóně otopnou soustavou	$\eta_{H,em}$	88,00	%
účinnost systému distribuce tepla na vytápění od tepelného zdroje ke koncovým prvkům sdílení tepla v této zóně otopnou soustavou	$\eta_{H,dis+st}$	87,00	%

Vytápění zóny 3 vzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise tepla	-		
účinnost sdílení (emise) tepla v zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VH,em}$	-	%
účinnost systému distribuce tepla na vytápění od tepelného zdroje ke koncovým prvkům sdílení tepla v této zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VH,dis+st}$	-	%

Zahrnutí zisků do výpočtu potřeby tepla na vytápění zóny 3

solární	ANO
---------	-----

z umělého osvětlení	ANO		
ze zařizovacích předmětů			
v provozní době	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků v provozních hodinách	$F_{int,A,I}$	1,00	-
mimo provozní dobu	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků mimo provozní dobu	$F_{int,A,II}$	1,00	-
z osob	NE		

Pomocné spotřebiče systému vytápění umístěné v zóně 3

zadané pomocné spotřebiče v zóně	ANO
----------------------------------	-----

Chlazení zóny 3 nevzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise chladu	definována vlastní hodnota		
účinnost sdílení (emise) chladu v zóně chladicí soustavou	$\eta_{C,em}$	-	%
účinnost systému distribuce chladu na chlazení od zdroje chladu ke koncovým prvkům sdílení chladu v této zóně chladicí soustavou	$\eta_{C,dis+st}$	-	%

Chlazení zóny 3 vzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise chladu	-		
účinnost sdílení (emise) chladu v zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VC,em}$	90,00	%
účinnost systému distribuce chladu na chlazení od zdroje chladu ke koncovým prvkům sdílení chladu v této zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VC,dis+st}$	100,00	%

Zahrnutí zisků do výpočtu potřeby chladu na chlazení zóny 3

solární	NE		
z umělého osvětlení	NE		
ze zařizovacích předmětů			
v provozní době	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků v provozních hodinách	$F_{int,A,I}$	1,00	-
mimo provozní dobu	NE		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků mimo provozní dobu	$F_{int,A,II}$	1,00	-
z osob	ANO		

Pomocné spotřebiče systému chlazení umístěné v zóně 3

zadané pomocné spotřebiče v zóně	ANO
----------------------------------	-----

Hodnota násobnosti výměny vzduchu v zóně 3 při n50

násobnost výměny vzduchu v zóně při tlakovém rozdílu 50 Pa mezi interiérem a exteriérem	n_{50}	1,50	1/h
---	----------	------	-----

Údaje pro výpočet nežádoucí výměny vzduchu infiltrací pro větrání v zóně 3

dispozice zóny			-
činitel infiltrace pro zónu	e	-	-
činitel větrné expozice	f	15,00	-

Toto je studentská verze programu.
Tuto verzi není možné
používat pro komerční účely.

Název zóny 4

Chodba, schodiště, toalety

Stručný popis zóny 4

-

Typ referenčního požadavku na zónu 4

nová budova

Profil užívání přiřazený k zóně 4

předdefinovaný profil	ANO
název profilu	(m) Administrativní budovy - schodiště, chodby, komunikace

teplotní parametry			
požadovaná teplota pro režim vytápění v provozní době	$\theta_{int,H,set,I}$	20	°C
požadovaná teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	$\theta_{int,H,set,II}$	16	°C
požadovaná teplota pro režim chlazení v provozní době	$\theta_{int,C,set,I}$	21	°C
požadovaná teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	$\theta_{int,C,set,II}$	30	°C
provozní parametry			
podíl připadající čisté podlahové plochy A_c [m ²] na jednu osobu	f_{osoba}	1	m ² /os
činitel nepřítomnosti osob v provozní dobu	F_A	1	-
začátek provozu zóny	od	7	h
konec provozu zóny	do	18	h
počet provozních dní v roce	-	251	dnů
parametry větrání			
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době	$V_{nd,osoba I}$	-	m ³ /os
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době - vztaženo k A_c [m ²]	$V_{nd,plocha I}$	3	m ³ /m ²
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu v provozní době - vztaženo k V_c [m ³]	$V_{nd,násobnost I}$	0,3	1/h
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu	$V_{nd,osoba II}$	-	m ³ /os
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu - vztaženo k A_c [m ²]	$V_{nd,plocha II}$	-	m ³ /m ²
minimální požadovaný objem čerstvého vzduchu mimo provozní dobu - vztaženo k V_c [m ³]	$V_{nd,násobnost II}$	0,1	1/h
tepelné zisky a umělé osvětlení			
vnitřní tepelné zisky od osob	$\phi_{int,Oc}$	0	W/os

časový podíl přítomnosti osob	F_{OC}	0	-
vnitřní tepelné zisky od zařizovacích předmětů	$\Phi_{int,A}$	2	W/m ²
časový podíl provozu zařizovacích předmětů	F_A	0,2	-
požadavek na udržovanou osvětlenost	E_m	75	lx

Podlahové plochy zóny 4

podlahová plocha z vnějších rozměrů	A_f	262,83	m ²
podíl čisté podlahové plochy z podlahové plochy z vnějších rozměrů (A_c/A_f)	-	90,75	%
čistá podlahová plocha	A_c	238,53	m ²

Objemy zóny 4

obestavěný objem z vnějších rozměrů	V_f	991,36	m ³
podíl vzduchu z celkového obestavěného objemu zóny (V_c/V_f)	-	69,78	%
objem vzduchu v zóně	V_c	691,74	m ³

Tepelná kapacita zóny 4

tepelná kapacita	těžká		
vnitřní tepelná kapacita zóny (vztaženo k A_f)	C_m	260	kJ/m ² K
účinná plocha akumulační hmoty zóny (vztaženo k A_f)	A_m	3	m ² /m ²

Další základní charakteristiky zóny 4

vytápěná	ANO		
strojně chlazená	NE		
řízení větraná	NE		
zajišťuje VZT	není vytápěna		

Vytápění zóny 4 nevzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise tepla	dle ČSN EN 15 316-2-1		
účinnost sdílení (emise) tepla v zóně otopnou soustavou	$\eta_{H,em}$	90,00	%
účinnost systému distribuce tepla na vytápění od tepelného zdroje ke koncovým prvkům sdílení tepla v této zóně otopnou soustavou	$\eta_{H,dis+st}$	89,00	%

Vytápění zóny 4 vzduchotechnickým systémem

způsob stanovení účinnosti emise tepla	-		
účinnost sdílení (emise) tepla v zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VH,em}$	-	%
účinnost systému distribuce tepla na vytápění od tepelného zdroje ke koncovým prvkům sdílení tepla v této zóně vzduchotechnikou	$\eta_{VH,dis+st}$	-	%

Zahrnutí zisků do výpočtu potřeby tepla na vytápění zóny 4

solární	ANO		
---------	-----	--	--

z umělého osvětlení	ANO		
ze zařizovacích předmětů			
v provozní době	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků v provozních hodinách	$F_{int,A,I}$	1,00	-
mimo provozní dobu	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků mimo provozní dobu	$F_{int,A,II}$	1,00	-
z osob	NE		

Pomocné spotřebiče systému vytápění umístěné v zóně 4

zadané pomocné spotřebiče v zóně	ANO
----------------------------------	-----

Zahrnutí zisků do výpočtu potřeby chladu na chlazení zóny 4

solární	NE		
z umělého osvětlení	NE		
ze zařizovacích předmětů			
v provozní době	ANO		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků v provozních hodinách	$F_{int,A,I}$	1,00	-
mimo provozní dobu	NE		
činitel paušální hodnoty tepelných zisků mimo provozní dobu	$F_{int,A,II}$	1,00	-
z osob	ANO		

Pomocné spotřebiče systému chlazení umístěné v zóně 4

zadané pomocné spotřebiče v zóně	NE
----------------------------------	----

Hodnota násobnosti výměny vzduchu v zóně 4 při n_{50}

násobnost výměny vzduchu v zóně při tlakovém rozdílu 50 Pa mezi interiérem a exteriérem	n_{50}	4,50	1/h
---	----------	------	-----

Údaje pro výpočet nežádoucí výměny vzduchu infiltrací pro větrání v zóně 4

dispozice zóny	-		
činitel infiltrace pro zónu	e	-	-
činitel větrné expozice	f	15,00	-

VNĚJŠÍ OBALOVÉ KONSTRUKCE

VÝPLNĚ

VYP	1	Okno s izolačním dvojsklem	
Příslušnost konstrukce k zónám <input checked="" type="checkbox"/> Z1 <input checked="" type="checkbox"/> Z3 <input checked="" type="checkbox"/> Z4			
typ výplně	Výplň		
součinitel prostupu tepla celé výplně včetně rámu	U	1,20	W/m ² K
součinitel prostupu tepla zasklení	U _{gl}	0,71	W/m ² K
činitel propustnosti slunečního záření zasklením	g _{gl,kolmá}	0,75	-
emisivita povrchu zasklení	ε _{gl}	0,89	-
podíl neprůsvitných částí výplně k celkové ploše výplně	f _F	0,33	-
typ požadavku na konstrukci	výplň otovru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí kromě dveří		
požadavek na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	U _{N,20}	1,50	W/m ² K
doporučení na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	U _{rec,20}	1,20	W/m ² K
poznámka: -			

VYP	5	Okno s izolačním dvojsklem	
Příslušnost konstrukce k zónám <input checked="" type="checkbox"/> Z4			
typ výplně	Výplň		
součinitel prostupu tepla celé výplně včetně rámu	U	1,20	W/m ² K
součinitel prostupu tepla zasklení	U _{gl}	0,71	W/m ² K
činitel propustnosti slunečního záření zasklením	g _{gl,kolmá}	0,75	-
emisivita povrchu zasklení	ε _{gl}	0,00	-
podíl neprůsvitných částí výplně k celkové ploše výplně	f _F	0,48	-
typ požadavku na konstrukci	výplň otovru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí kromě dveří		
požadavek na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	U _{N,20}	1,50	W/m ² K
doporučení na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	U _{rec,20}	1,20	W/m ² K
poznámka: -			

VYP	6	Okno s izolačním dvojsklem	
-----	---	----------------------------	--

Příslušnost konstrukce k zónám <input checked="" type="checkbox"/> Z1 <input checked="" type="checkbox"/> Z2 <input checked="" type="checkbox"/> Z4			
typ výplně	Výplň		
součinitel prostupu tepla celé výplně včetně rámu	U	1,20	W/m ² K
součinitel prostupu tepla zasklení	U _{gl}	0,71	W/m ² K
činitel propustnosti slunečního záření zasklením	g _{gl,kolmá}	0,75	-
emisivita povrchu zasklení	ε _{gl}	-	-
podíl neprůsvitných částí výplně k celkové ploše výplně	f _F	0,35	-
typ požadavku na konstrukci	výplň otovru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí kromě dveří		
požadavek na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	U _{N,20}	1,50	W/m ² K
doporučení na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	U _{rec,20}	1,20	W/m ² K
poznámka: -			

VYP	7	Okno s izolačním dvojsklem	
Příslušnost konstrukce k zónám <input checked="" type="checkbox"/> Z2 <input checked="" type="checkbox"/> Z4			
typ výplně	Výplň		
součinitel prostupu tepla celé výplně včetně rámu	U	1,20	W/m ² K
součinitel prostupu tepla zasklení	U _{gl}	0,71	W/m ² K
činitel propustnosti slunečního záření zasklením	g _{gl,kolmá}	0,75	-
emisivita povrchu zasklení	ε _{gl}	-	-
podíl neprůsvitných částí výplně k celkové ploše výplně	f _F	0,38	-
typ požadavku na konstrukci	výplň otovru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí kromě dveří		
požadavek na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	U _{N,20}	1,50	W/m ² K
doporučení na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	U _{rec,20}	1,20	W/m ² K
poznámka: -			

VYP	8	Okno s izolačním dvojsklem	
Příslušnost konstrukce k zónám <input checked="" type="checkbox"/> Z1 <input checked="" type="checkbox"/> Z2 <input checked="" type="checkbox"/> Z4			
typ výplně	Výplň		
součinitel prostupu tepla celé výplně včetně rámu	U	1,20	W/m ² K
součinitel prostupu tepla zasklení	U _{gl}	0,71	W/m ² K

činitel propustnosti slunečního záření zasklením	$g_{gl,kolmá}$	0,75	-
emisivita povrchu zasklení	ϵ_{gl}	-	-
podíl neprůsvitných částí výplně k celkové ploše výplně	f_F	0,35	-
typ požadavku na konstrukci	výplň otovru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí kromě dveří		
požadavek na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{N,20}$	1,50	W/m ² K
doporučení na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{rec,20}$	1,20	W/m ² K
poznámka: -			

VYP	9	Okno s izolačním dvojsklem	
Příslušnost konstrukce k zónám <input checked="" type="checkbox"/> Z1 <input checked="" type="checkbox"/> Z2 <input checked="" type="checkbox"/> Z4			
typ výplně	Výplň		
součinitel prostupu tepla celé výplně včetně rámu	U	1,20	W/m ² K
součinitel prostupu tepla zasklení	U_{gl}	0,71	W/m ² K
činitel propustnosti slunečního záření zasklením	$g_{gl,kolmá}$	0,75	-
emisivita povrchu zasklení	ϵ_{gl}	-	-
podíl neprůsvitných částí výplně k celkové ploše výplně	f_F	0,35	-
typ požadavku na konstrukci	výplň otovru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí kromě dveří		
požadavek na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{N,20}$	1,50	W/m ² K
doporučení na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{rec,20}$	1,20	W/m ² K
poznámka: -			

VYP	10	Okno s izolačním dvojsklem	
Příslušnost konstrukce k zónám <input checked="" type="checkbox"/> Z1 <input checked="" type="checkbox"/> Z2 <input checked="" type="checkbox"/> Z4			
typ výplně	Výplň		
součinitel prostupu tepla celé výplně včetně rámu	U	1,20	W/m ² K
součinitel prostupu tepla zasklení	U_{gl}	0,71	W/m ² K
činitel propustnosti slunečního záření zasklením	$g_{gl,kolmá}$	0,75	-
emisivita povrchu zasklení	ϵ_{gl}	-	-
podíl neprůsvitných částí výplně k celkové ploše výplně	f_F	0,62	-

typ požadavku na konstrukci	výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí kromě dveří		
požadavek na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{N,20}$	1,50	W/m ² K
doporučení na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{rec,20}$	1,20	W/m ² K
poznámka: -			

VYP	11	Vstupní dveře	
Příslušnost konstrukce k zónám <input checked="" type="checkbox"/> Z4			
typ výplně	Výplň		
součinitel prostupu tepla celé výplně včetně rámu	U	1,20	W/m ² K
součinitel prostupu tepla zasklení	U_{gl}	0,71	W/m ² K
činitel propustnosti slunečního záření zasklením	$g_{gl,kolmá}$	0,75	-
emisivita povrchu zasklení	ϵ_{gl}	-	-
podíl neprůsvitných částí výplně k celkové ploše výplně	f_F	0,35	-
typ požadavku na konstrukci	dveřní výplň otvoru z vytápěného prostředí do venkovního prostoru		
požadavek na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{N,20}$	1,70	W/m ² K
doporučení na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{rec,20}$	1,20	W/m ² K
poznámka: -			

STĚNY

STN	2	Vnější obvodová stěna	
Příslušnost konstrukce k zónám <input checked="" type="checkbox"/> Z1 <input checked="" type="checkbox"/> Z2 <input checked="" type="checkbox"/> Z3 <input checked="" type="checkbox"/> Z4			
konstrukce dvouplášťová	NE		
konstrukce ve styku se zemí	NE		
součinitel prostupu tepla	U	0,23	W/m ² K
typ požadavku na konstrukci	stěna vnější těžká		
požadavek na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{N,20}$	0,30	W/m ² K
doporučení na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{rec,20}$	0,25	W/m ² K
poznámka: -			

PODLAHY

PDL(z)	3	Podlaha na zemině	
Příslušnost konstrukce k zónám <input checked="" type="checkbox"/> Z1 <input checked="" type="checkbox"/> Z4			
konstrukce dvouplášťová	NE		
konstrukce ve styku se zeminou	ANO (podlaha na terénu)		
součinitel prostupu tepla	U	0,29	W/m ² K
typ požadavku na konstrukci	podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině		
požadavek na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{N,20}$	0,45	W/m ² K
doporučení na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{rec,20}$	0,30	W/m ² K
poznámka: -			

STROPY A STŘECHY

STR	4	Plochá střecha	
Příslušnost konstrukce k zónám <input checked="" type="checkbox"/> Z1 <input checked="" type="checkbox"/> Z2 <input checked="" type="checkbox"/> Z3 <input checked="" type="checkbox"/> Z4			
konstrukce dvouplášťová	NE		
konstrukce ve styku se zeminou	NE		
součinitel prostupu tepla	U	0,15	W/m ² K
typ požadavku na konstrukci	střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°		
požadavek na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{N,20}$	0,24	W/m ² K
doporučení na součinitel prostupu tepla pro základní teplotní rozdíl	$U_{rec,20}$	0,16	W/m ² K
poznámka: -			

PLOCHY

ZÓNA 1

KONSTRUKCE NA HRANICI OBÁLKY ZÓNY 1 VE STYKU S EXTERIÉREM

označení	název	prostředí za	U [W/m ² K]	A [m ²]	orientace	sklon [°]	F _{sh,gl} [-]	F _{sh,O} [-]	U _N [W/m ² K]	U _{rec} [W/m ² K]
STN 2	Vnější obvodová stěna	ext	0,23	267,01	-	-	-	-	0,30	0,25
STR 4	Plochá střecha	ext	0,15	140,59	-	-	-	-	0,24	0,16
VYP 6	Okno s izolačním dvojsklem	ext	1,20	36,76	J	90	0,00	1,00	1,50	1,20
VYP 8	Okno s izolačním dvojsklem	ext	1,20	19,98	V	90	0,00	1,00	1,50	1,20
VYP 9	Okno s izolačním dvojsklem	ext	1,20	50,30	S	90	0,00	1,00	1,50	1,20

KONSTRUKCE NA HRANICI OBÁLKY ZÓNY 1 PŘÍLEHLÉ K ZEMINĚ

označení	název	prostředí za	U [W/m ² K]	A [m ²]	orientace	sklon [°]	F _{sh,gl} [-]	F _{sh,O} [-]	U _N [W/m ² K]	U _{rec} [W/m ² K]
PDL 3	Podlaha na zemině	zem	0,29	155,14	-	-	-	-	0,45	0,30

způsob výpočtu tepelných ztrát konstrukcí přilehlých k zemině	výpočet podle ČSN EN 13 370
---	-----------------------------

činitel tepelné vodivosti zeminy	λ _{gr}	2,00	W/mK
činitel vlivu spodní vody	G _w	1,00	-

Záložka podlaha na terénu zóny 1

konstrukce podlahy charakterizující podlahu na terénu	PDL(z)-3 Podlaha na zemině		
exponovaný obvod podlahy	P	70,60	m
plocha podlahy na terénu	A _{r,gr}	155,14	m ²
charakteristický rozměr podlahy	B'	4,39	m
průměrná tloušťka obvodové stěny	w	0,40	m
tepelný odpor podlahy charakterizující podlahu na terénu	R _f	3,28	m ² K/W

plocha podlahy na terénu při exponovaném obvodu do vzdálenosti 2m od vnějšího líce obvodu budovy	A_{2m}	-	m ²
návrhový součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace použité u svislé okrajové tepelné izolace	λ_u	0,04	W/mK
hloubka svislé okrajové tepelné izolace	D	0,73	m
tloušťka svislé okrajové tepelné izolace	d_n	0,16	m
návrhový součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace použité u vodorovné okrajové tepelné izolace	λ_u	0,00	W/mK
šířka vodorovné okrajové tepelné izolace	D	-	m
tloušťka vodorovné okrajové tepelné izolace	d_n	-	m

ZÓNA 2

KONSTRUKCE NA HRANICI OBÁLKY ZÓNY 2 VE STYKU S EXTERIÉREM

označení	název	prostředí za	U [W/m ² K]	A [m ²]	orientace	sklon [°]	F _{sh,gl} [-]	F _{sh,O} [-]	U _N [W/m ² K]	U _{rec} [W/m ² K]
STN 2	Vnější obvodová stěna	ext	0,23	34,30	-	-	-	-	0,30	0,25
STR 4	Plochá střecha	ext	0,15	43,27	-	-	-	-	0,24	0,16
VYP 6	Okno s izolačním dvojsklem	ext	1,20	7,75	J	90	0,00	1,00	1,50	1,20
VYP 7	Okno s izolačním dvojsklem	ext	1,20	4,53	V	90	0,00	1,00	1,50	1,20
VYP 8	Okno s izolačním dvojsklem	ext	1,20	6,66	V	90	0,00	1,00	1,50	1,20

ZÓNA 3

KONSTRUKCE NA HRANICI OBÁLKY ZÓNY 3 VE STYKU S EXTERIÉREM

označení	název	prostředí za	U [W/m ² K]	A [m ²]	orientace	sklon [°]	F _{sh,gl} [-]	F _{sh,O} [-]	U _N [W/m ² K]	U _{rec} [W/m ² K]
VYP 1	Okno s izolačním dvojsklem	ext	1,20	4,53	J	90	0,00	1,00	1,50	1,20
STN 2	Vnější obvodová stěna	ext	0,23	7,60	-	-	-	-	0,30	0,25
STR 4	Plochá střecha	ext	0,15	5,58	-	-	-	-	0,24	0,16

ZÓNA 4

KONSTRUKCE NA HRANICI OBÁLKY ZÓNY 4 VE STYKU S EXTERIÉREM

označení	název	prostředí za	U [W/m ² K]	A [m ²]	orientace	sklon [°]	F _{sh,gl} [-]	F _{sh,o} [-]	U _N [W/m ² K]	U _{rec} [W/m ² K]	
VYP	1	Okno s izolačním dvojsklem	ext	1,20	4,53	J	90	měs.	-	1,50	1,20
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
STN	2	Vnější obvodová stěna	ext	0,23	125,72	-	-	-	0,30	0,25	
STR	4	Plochá střecha	ext	0,15	113,68	-	-	-	0,24	0,16	
VYP	5	Okno s izolačním dvojsklem	ext	1,20	9,45	J	90	měs.	1,00	1,50	1,20
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
VYP	6	Okno s izolačním dvojsklem	ext	1,20	4,54	V	90	0,00	1,00	1,50	1,20

VYP	10	Okno s izolačním dvojsklem	ext	1,20	2,70	S	90	měs.	1,00	1,50	1,20
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
VYP	11	Vstupní dveře	ext	1,20	5,94	S	90	měs.	1,00	1,70	1,20
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			
								1,00			

KONSTRUKCE NA HRANICI OBÁLKY ZÓNY 4 PŘÍLEHLÉ K ZEMINĚ

označení	název	prostředí za	U [W/m ² K]	A [m ²]	orientace	sklon [°]	F _{sh,gl} [-]	F _{sh,o} [-]	U _N [W/m ² K]	U _{rec} [W/m ² K]
PDL	3	Podlaha na zemině	0,29	149,15	-	-	-	-	0,45	0,30

způsob výpočtu tepelných ztrát konstrukcí přilehlých k zemině	výpočet podle ČSN EN 13 370
---	-----------------------------

činitel tepelné vodivosti zemin	λ _{gr}	2,00	W/mK
---------------------------------	-----------------	------	------

činitel vlivu spodní vody	G_w	1,00	-
---------------------------	-------	------	---

Záložka podlaha na terénu zóny 4

konstrukce podlahy charakterizující podlahu na terénu	PDL(z)-3 Podlaha na zemině		
exponovaný obvod podlahy	P	20,16	m
plocha podlahy na terénu	$A_{f,gr}$	149,15	m ²
charakteristický rozměr podlahy	B'	14,80	m
průměrná tloušťka obvodové stěny	w	0,40	m
tepelný odpor podlahy charakterizující podlahu na terénu	R_f	3,28	m ² K/W
plocha podlahy na terénu při exponovaném obvodu do vzdálenosti 2m od vnějšího líce obvodu budovy	A_{2m}	-	m ²
návrhový součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace použité u svislé okrajové tepelné izolace	λ_u	0,04	W/mK
hloubka svislé okrajové tepelné izolace	D	0,73	m
tloušťka svislé okrajové tepelné izolace	d_n	0,16	m
návrhový součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace použité u vodorovné okrajové tepelné izolace	λ_u	-	W/mK
šířka vodorovné okrajové tepelné izolace	D	-	m
tloušťka vodorovné okrajové tepelné izolace	d_n	-	m

TEPELNÉ VAZBY

stejná přírážka pro všechny zóny	ANO
----------------------------------	-----

paušální přírážka na tepelné vazby	ΔU_{em}	0,02	W/m ² K
------------------------------------	-----------------	------	--------------------

POTŘEBY TV

ZÓNA 1

TV	1	-	
typ provozu	-		
měrná jednotka	f	-	
potřeba na měrnou jednotku	definuji vlastní hodnotu		
potřeba na měrnou jednotku za den	$V_{W,f,day}$	-	l/fden
počet měrných jednotek	m.j.	-	-
potřeba TV za den	$V_{W,day}$	0,00	l/fden
potřeba TV za den	$V_{W,day}$	0,000	m ³ /den
počet provozních dní	-	-	dnů
provozní interval během provozního dne	od	-	h
provozní interval během provozního dne	do	-	h
upravený provozní interval během provozního dne	od	-	h
upravený provozní interval během provozního dne	do	-	h
potřeba TV pro neprovozní den	-	0	%
počet neprovozních dnů	-	-	h
provozní interval během neprovozního dne	od	-	h
provozní interval během neprovozního dne	do	-	h
celková potřeba TV za rok	$V_{W,year}$	-	m ³ /rok
teplota vstupní vody pro přípravu TV	$\Theta_{W,sup}$	10,00	°C
teplota výstupní vody z přípravy TV	$\Theta_{W,out}$	60,00	°C
poznámka:	-		

POTŘEBY TV

ZÓNA 2

TV	2	-	
typ provozu	-		
měrná jednotka	f	-	
potřeba na měrnou jednotku	definují vlastní hodnotu		
potřeba na měrnou jednotku za den	$V_{W,f,day}$	-	l/fden
počet měrných jednotek	m.j.	-	-
potřeba TV za den	$V_{W,day}$	0,00	l/fden
potřeba TV za den	$V_{W,day}$	0,000	m ³ /den
počet provozních dní	-	-	dnů
provozní interval během provozního dne	od	-	h
provozní interval během provozního dne	do	-	h
upravený provozní interval během provozního dne	od	-	h
upravený provozní interval během provozního dne	do	-	h
potřeba TV pro neprovozní den	-	0	%
počet neprovozních dnů	-	-	h
provozní interval během neprovozního dne	od	-	h
provozní interval během neprovozního dne	do	-	h
celková potřeba TV za rok	$V_{W,year}$	-	m ³ /rok
teplota vstupní vody pro přípravu TV	$\Theta_{W,sup}$	10,00	°C
teplota výstupní vody z přípravy TV	$\Theta_{W,out}$	60,00	°C
poznámka:	-		

POTŘEBY TV

ZÓNA 4

TV	3	-	
typ provozu	-		
měrná jednotka	f	-	
potřeba na měrnou jednotku	definuji vlastní hodnotu		
potřeba na měrnou jednotku za den	$V_{W,f,day}$	-	l/fden
počet měrných jednotek	m.j.	-	-
potřeba TV za den	$V_{W,day}$	0,00	l/fden
potřeba TV za den	$V_{W,day}$	0,000	m ³ /den
počet provozních dní	-	-	dnů
provozní interval během provozního dne	od	-	h
provozní interval během provozního dne	do	-	h
upravený provozní interval během provozního dne	od	-	h
upravený provozní interval během provozního dne	do	-	h
potřeba TV pro neprovozní den	-	0	%
počet neprovozních dnů	-	-	h
provozní interval během neprovozního dne	od	-	h
provozní interval během neprovozního dne	do	-	h
celková potřeba TV za rok	$V_{W,year}$	-	m ³ /rok
teplota vstupní vody pro přípravu TV	$\Theta_{W,sup}$	10,00	°C
teplota výstupní vody z přípravy TV	$\Theta_{W,out}$	60,00	°C
poznámka:	-		

TEPELNÉ ZDROJE

K	1	Zásobníkový průtokový ohřivač	
umístění tepelného zdroje		Zóna 4	
počet typů paliv		-	1 -
elektrická energie		100	%
tepelný výkon tepelného zdroje		$P_{\text{cmb,H,gen}}$	2 kW
definování sezónní účinnosti tepelného zdroje		TNI 73 0331	
sezónní účinnost tepelného zdroje		$\eta_{\text{cmb,H,gen}}$	94,00 %
typ regulace tepelného zdroje		již zahrnuto v sezónní účinnosti zdroje	
činitel regulace tepelného zdroje		$f_{\text{H,gen,ctrl}}$	1,00 -
zadané pomocné spotřebiče integrované v tomto tepelném zdroji		Ne	
K	2	Zásobníkový, průtokový ohřivač	
umístění tepelného zdroje		Zóna 4	
počet typů paliv		-	1 -
elektrická energie		100	%
tepelný výkon tepelného zdroje		$P_{\text{cmb,H,gen}}$	2 kW
definování sezónní účinnosti tepelného zdroje		TNI 73 0331	
sezónní účinnost tepelného zdroje		$\eta_{\text{cmb,H,gen}}$	94,00 %
typ regulace tepelného zdroje		již zahrnuto v sezónní účinnosti zdroje	
činitel regulace tepelného zdroje		$f_{\text{H,gen,ctrl}}$	1,00 -
zadané pomocné spotřebiče integrované v tomto tepelném zdroji		Ne	
K	3	Zásobníkový, průtokový ohřivač	
umístění tepelného zdroje		Zóna 4	
počet typů paliv		-	1 -
elektrická energie		100	%
tepelný výkon tepelného zdroje		$P_{\text{cmb,H,gen}}$	2 kW
definování sezónní účinnosti tepelného zdroje		TNI 73 0331	
sezónní účinnost tepelného zdroje		$\eta_{\text{cmb,H,gen}}$	94,00 %
typ regulace tepelného zdroje		již zahrnuto v sezónní účinnosti zdroje	
činitel regulace tepelného zdroje		$f_{\text{H,gen,ctrl}}$	1,00 -
zadané pomocné spotřebiče integrované v tomto tepelném zdroji		Ne	
K	4	Zásobníkový, průtokový ohřivač	
umístění tepelného zdroje		Zóna 4	
počet typů paliv		-	1 -
elektrická energie		100	%
tepelný výkon tepelného zdroje		$P_{\text{cmb,H,gen}}$	2 kW
definování sezónní účinnosti tepelného zdroje		TNI 73 0331	

sezónní účinnost tepelného zdroje		$\eta_{\text{cmb,H,gen}}$	94,00	%
typ regulace tepelného zdroje		již zahrnuto v sezónní účinnosti zdroje		
činitel regulace tepelného zdroje		$f_{\text{H,gen,ctrl}}$	1,00	-
zadané pomocné spotřebiče integrované v tomto tepelném zdroji		Ne		
K	5	Kotel WOLF CGB-35		
umístění tepelného zdroje		Zóna 4		
počet typů paliv		-	1	-
zemní plyn		100		%
tepelný výkon tepelného zdroje		$P_{\text{cmb,H,gen}}$	35	kW
definování sezónní účinnosti tepelného zdroje		TNI 73 0331		
sezónní účinnost tepelného zdroje		$\eta_{\text{cmb,H,gen}}$	93,00	%
typ regulace tepelného zdroje		již zahrnuto v sezónní účinnosti zdroje		
činitel regulace tepelného zdroje		$f_{\text{H,gen,ctrl}}$	1,00	-
zadané pomocné spotřebiče integrované v tomto tepelném zdroji		Ne		
K	6	Duplex 370EC5 0,5 KW		
umístění tepelného zdroje		Zóna 2		
počet typů paliv		-	1	-
elektrická energie		100		%
tepelný výkon tepelného zdroje		$P_{\text{cmb,H,gen}}$	0.5	kW
definování sezónní účinnosti tepelného zdroje		TNI 73 0331		
sezónní účinnost tepelného zdroje		$\eta_{\text{cmb,H,gen}}$	-	%
typ regulace tepelného zdroje		již zahrnuto v sezónní účinnosti zdroje		
činitel regulace tepelného zdroje		$f_{\text{H,gen,ctrl}}$	1,00	-
zadané pomocné spotřebiče integrované v tomto tepelném zdroji		Ne		

TYP PODÍLŮ POKRYTÍ POTŘEBY TEPLA V ZÓNÁCH JEDNOTLIVÝMI TEPELNÝMI ZDROJI

dle poměrů pro krytí potřeby za celý rok (sezónní podíl)
--

TEPELNÉ ZDROJE PŘÍRAZENÉ K JEDNOTLIVÝM ZÓNÁM

Podíl dodávky tepla na krytí potřeby tepla vytápění zón z navolených tepelných zdrojů [%]

	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Zdroj 4	Zdroj 5	Zdroj 6	kontrola
Zóna 1	0	0	0	0	100	0	100
Zóna 2	0	0	0	0	95	5	100
Zóna 3	0	0	0	0	100	0	100
Zóna 4	0	0	0	0	100	0	100

ZDROJE CHLADU

CH	1	Fujitsu AYO4 30LAT4		
Umístění zdroje chladu	zóna 1			
Typ energie	-	1	-	
	elektřina	100	%	
Princip zpětného chlazení kondenzátoru	vzduchem chlazený (přímé)			
Typ zdroje chladu	šroubový kompresor			
Příkon pohonu zdroje chladu	$P_{el,C,gen}$	2,65	kW	
Účinnost pohonu zdroje chladu	$\eta_{C,gen}$	90	%	
Chladivý výkon zdroje chladu dle zkušebních podmínek ČSN EN 14 511-2	$P_{C,gen}$	8	kW	
Chladicí faktor zdroje chladu dle zkušebních podmínek ČSN EN 14 511-2	$EER_{C,gen}$	3,6	-	
definování sezónní účinnosti tepelného zdroje	ANO - dle TNI 73 0331			
Koeficient částečného zatížení zdroje chladu	$PLV_{C,gen,year}$	-	-	
Sezónní chladicí faktor zdroje chladu po zahrnutí koeficientu částečného zatížení	$EER_{C,gen,year}$	2,7	-	
typ regulace chladu zdroje	již zahrnuto v sezónní účinnosti zdroje			
činitel regulace zdroje chladu	$f_{C,gen,ctrl}$	1	-	

CH	2	Fujitsu ASYG 12LMCA		
Umístění zdroje chladu	zóna 3			
Typ energie	-	1	-	
	elektřina	100	%	
Princip zpětného chlazení kondenzátoru	vzduchem chlazený (přímé)			
Typ zdroje chladu	šroubový kompresor			
Příkon pohonu zdroje chladu	$P_{el,C,gen}$	0,97	kW	
Účinnost pohonu zdroje chladu	$\eta_{C,gen}$	90	%	
Chladivý výkon zdroje chladu dle zkušebních podmínek ČSN EN 14 511-2	$P_{C,gen}$	3,4	kW	
Chladicí faktor zdroje chladu dle zkušebních podmínek ČSN EN 14 511-2	$EER_{C,gen}$	3,5	-	
definování sezónní účinnosti tepelného zdroje	ANO - dle TNI 73 0331			
Koeficient částečného zatížení zdroje chladu	$PLV_{C,gen,year}$	-	-	
Sezónní chladicí faktor zdroje chladu po zahrnutí koeficientu částečného zatížení	$EER_{C,gen,year}$	2,7	-	
typ regulace chladu zdroje	již zahrnuto v sezónní účinnosti zdroje			
činitel regulace zdroje chladu	$f_{C,gen,ctrl}$	1	-	

CH	3	Fujitsu AYO 45LBT8		
Umístění zdroje chladu	zóna 1			
Typ energie	-	1	-	
	elektřina	100	%	
Princip zpětného chlazení kondenzátoru	vzduchem chlazený (přímé)			
Typ zdroje chladu	šroubový kompresor			
Příkon pohonu zdroje chladu	$P_{el,C,gen}$	5,2	kW	
Účinnost pohonu zdroje chladu	$\eta_{C,gen}$	90	%	
Chladivý výkon zdroje chladu dle zkušebních podmínek ČSN EN 14 511-2	$P_{C,gen}$	14	kW	
Chladicí faktor zdroje chladu dle zkušebních podmínek ČSN EN 14 511-2	$EER_{C,gen}$	3,6	-	
definování sezónní účinnosti tepelného zdroje	ANO - dle TNI 73 0331			
Koeficient částečného zatížení zdroje chladu	$PLV_{C,gen,year}$	-	-	
Sezónní chladicí faktor zdroje chladu po zahrnutí koeficientu částečného zatížení	$EER_{C,gen,year}$	2,7	-	
typ regulace chladu zdroje	již zahrnuto v sezónní účinnosti zdroje			
činitel regulace zdroje chladu	$f_{C,gen,ctrl}$	1	-	

CH	4	Fujitsu AYO 45LBT8		
Umístění zdroje chladu	zóna 1			
Typ energie	-	1	-	
	elektřina	100	%	
Princip zpětného chlazení kondenzátoru	vzduchem chlazený (přímé)			
Typ zdroje chladu	šroubový kompresor			
Příkon pohonu zdroje chladu	$P_{el,C,gen}$	5,2	kW	
Účinnost pohonu zdroje chladu	$\eta_{C,gen}$	90	%	
Chladivý výkon zdroje chladu dle zkušebních podmínek ČSN EN 14 511-2	$P_{C,gen}$	14	kW	
Chladicí faktor zdroje chladu dle zkušebních podmínek ČSN EN 14 511-2	$EER_{C,gen}$	3,6	-	
definování sezónní účinnosti tepelného zdroje	ANO - dle TNI 73 0331			
Koeficient částečného zatížení zdroje chladu	$PLV_{C,gen,year}$	-	-	
Sezónní chladicí faktor zdroje chladu po zahrnutí koeficientu částečného zatížení	$EER_{C,gen,year}$	2,7	-	
typ regulace chladu zdroje	již zahrnuto v sezónní účinnosti zdroje			
činitel regulace zdroje chladu	$f_{C,gen,ctrl}$	1	-	

CH	5	Fujitsu AYO 30LAT4		
----	---	--------------------	--	--

Umístění zdroje chladu	zóna 1		
Typ energie	-	1	-
	elektřina	100	%
Princip zpětného chlazení kondenzátoru	vzduchem chlazený (přímé)		
Typ zdroje chladu	šroubový kompresor		
Příkon pohonu zdroje chladu	$P_{el,C,gen}$	2,65	kW
Účinnost pohonu zdroje chladu	$\eta_{C,gen}$	90	%
Chladivý výkon zdroje chladu dle zkušebních podmínek ČSN EN 14 511-2	$P_{C,gen}$	8	kW
Chladicí faktor zdroje chladu dle zkušebních podmínek ČSN EN 14 511-2	$EER_{C,gen}$	3,6	-
definování sezónní účinnosti tepelného zdroje	ANO - dle TNI 73 0331		
Koeficient částečného zatížení zdroje chladu	$PLV_{C,gen,year}$	-	-
Sezónní chladicí faktor zdroje chladu po zahrnutí koeficientu částečného zatížení	$EER_{C,gen,year}$	2,7	-
typ regulace chladu zdroje	již zahrnuto v sezónní účinnosti zdroje		
činitel regulace zdroje chladu	$f_{C,gen,ctrl}$	1	-

TYP PODÍLŮ POKRYTÍ POTŘEBY CHLADU V ZÓNÁCH JEDNOTLIVÝMI ZDROJI CHLADU

dle poměrů pro krytí potřeby za celý rok (sezónní podíl)
--

ZDROJE CHLADU PŘÍRAZENÉ K JEDNOTLIVÝM ZÓNÁM

Podíl dodávky chladu na krytí spotřeby chladu chlazených zón z navolených zdrojů chladu [%]

	zdroj 1	zdroj 2	zdroj 3	zdroj 4	zdroj 5		kontrola
zona 1	25	0	25	25	25		100
zona 2	0	0	0	0	0		0
zona 3	0	100	0	0	0		100
zona 4	0	0	0	0	0		0
zona 5	0	0	0	0	0		0

VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY

VZT	1	Duplex 370 EC5		
Umístění vzduchotechnické jednotky	zóna 1			
Typ energie	-	1	-	
	elektřina	100	%	
Typ VZT jednotky	přívodní s odtahem			
Činitel násobku množství odváděného vzduchu (násobí se přiváděný vzduchu)	$f_{V,out}$	1,00	-	
Účinnost rekuperace VZT jednotky v provozní dobu	$\eta_{V,H,hr,I}$	77	%	
Rekuperace v provozu i mimo provozní dobu	NE			
Instalovaný ohřívač vzduchu ve VZT jednotce	ANO (znám výkon)			
	Tepelný výkon ohřívače	$P_{H,V}$	0.5	%
Instalovaný chladič vzduchu ve VZT jednotce	NE			
Uprava vlhkosti vzduchu VZT jednotkou	NE			

poznámka: Větrací rekuperační jednotka (podstropní).

SYSTÉMY OHŘEVU A PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY

TV _{sys}	1	TV		
způsobu přípravy teplé vody	průtočný			
počet distribučních větví teplé vody	1			
délka distribuční větve	$L_{w,dis,1}$	4,00	Wh/lden	
průměrná tepelná ztráta distribuční větve	$Q_{w,dis,1}$	60,70	Wh/lden	
poznámka: TV pro kanceláře, kuchyňky a toalety.				

Přirazení podílů potřeb TV k jednotlivým distribučním větvím systému přípravy Tvsys [%]

větev	TV-1	TV-3	TV-4
$L_{W,dis,1}$	100	100	100

TYP PODÍLŮ POKRYTÍ POTŘEBY TEPLA NA PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY JEDNOTLIVÝMI TEPELNÝMI ZDROJI

dle poměrů pro pokrytí potřeby za celý rok (sezónní podíl)

TEPELNÉ ZDROJE PŘÍRAZENÉ K JEDNOTLIVÝM SYSTÉMŮM PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY

	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Zdroj 4	Zdroj 5	Zdroj 6	kontrola
TV _{SYS-1}	25	25	25	25	0	0	100

Toto je studentská verze programu.
Tuto verzi není možné
používat pro komerční účely.

UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

ZÓNA 1

název systému umělého osvětlení v této zóně

Kanceláře

stručný technický popis systému osvětlení v zóně

-

je znám instalovaný příkon umělého osvětlení v zóně

-

Typ referenčního požadavku na umělé osvětlení v zóně

Referenční požadavek pro ostatní budovy

Typ referenčního požadavku na umělé osvětlení v zóně			
příkon soustavy umělého osvětlení	P_N	13414	W
požadavek na udržovanou osvětlenost v zóně	E_m	500	lx
omezena provozní doba osvětlení během provozního dne	NE		
je do zóny přístup denního světla	NE		
činitel ovládní umělého osvětlení v závislosti na pronikání denního světla	$F_{D,C}$	1,00	-
činitel přístupu denního světla v zóně	$F_{D,S}$	0,00	-
činitel závislosti umělého osvětlení na denním světle v zóně	F_D	1,00	-
je spínání umělého osvětlení jednotné pro celou budovu	NE - pro každou zónu (místnost) zvlášť		
převládající způsob ovládní umělého osvětlení Pozn.: ADO - automatická detekce osob	systém bez ADO - ruční Z/V + přídatný automatický signál celkového vypnutí		
činitel závislosti řízení umělého osvětlení na obsazení	F_{OC}	0,95	-
činitel nepřítomnosti osob	F_A	0,00	-
činitel závislosti na obsazení	F_O	1,00	-
je umělé osvětlení řízeno na základě konstantní úrovně osvětlenosti	NE		
udržovací činitel	M_F	-	-
činitel konstantní osvětlenosti	F_C	1,00	-
je v řešené zóně instalováno osvětlení s řídicím systémem	NE		

je v řešené zóně instalováno nouzové osvětlení	NE		
--	----	--	--

průměrná účinnost zdrojů umělého osvětlení	η_L	30	%
--	----------	----	---

ZÓNA 2

název systému umělého osvětlení v této zóně

Jednací místnosti

stručný technický popis systému osvětlení v zóně

-

je znám instalovaný příkon umělého osvětlení v zóně

-

Typ referenčního požadavku na umělé osvětlení v zóně

Referenční požadavek pro ostatní budovy

Typ referenčního požadavku na umělé osvětlení v zóně			
příkon soustavy umělého osvětlení	P_N	0	W
požadavek na udržovanou osvětlenost v zóně	E_m	500	lx
omezena provozní doba osvětlení během provozního dne	NE		
je do zóny přístup denního světla	NE		
činitel ovládnání umělého osvětlení v závislosti na pronikání denního světla	$F_{D,C}$	1,00	-
činitel přístupu denního světla v zóně	$F_{D,S}$	0,00	-
činitel závislosti umělého osvětlení na denním světle v zóně	F_D	1,00	-
je spínání umělého osvětlení jednotné pro celou budovu	NE - pro každou zónu (místnost) zvlášť		
převládající způsob ovládnání umělého osvětlení Pozn.: ADO - automatická detekce osob	systém bez ADO - ruční Z/V + přídatný automatický signál celkového vypnutí		
činitel závislosti řízení umělého osvětlení na obsazení	F_{OC}	0,95	-
činitel nepřítomnosti osob	F_A	0,00	-
činitel závislosti na obsazení	F_O	1,00	-
je umělé osvětlení řízeno na základě konstantní úrovně osvětlenosti	NE		

udržovací činitel	M_F	-	-
činitel konstatní osvětlenosti	F_C	1,00	-
je v řešené zóně instalováno osvětlení s řídicím systémem	NE		
je v řešené zóně instalováno nouzové osvětlení	NE		

průměrná účinnost zdrojů umělého osvětlení	η_L	10	%
--	----------	----	---

ZÓNA 3

název systému umělého osvětlení v této zóně

Servrovna

stručný technický popis systému osvětlení v zóně

-

je znám instalovaný příkon umělého osvětlení v zóně

-

Typ referenčního požadavku na umělé osvětlení v zóně

Referenční požadavek pro ostatní budovy

Typ referenčního požadavku na umělé osvětlení v zóně			
příkon soustavy umělého osvětlení	P_N	0	W
požadavek na udržovanou osvětlenost v zóně	E_m	500	lx
omezena provozní doba osvětlení během provozního dne	NE		
je do zóny přístup denního světla	NE		
činitel ovládnutí umělého osvětlení v závislosti na pronikání denního světla	$F_{D,C}$	1,00	-
činitel přístupu denního světla v zóně	$F_{D,S}$	0,00	-
činitel závislosti umělého osvětlení na denním světle v zóně	F_D	1,00	-
je spínání umělého osvětlení jednotné pro celou budovu	NE - pro každou zónu (místnost) zvlášť		
převládající způsob ovládnutí umělého osvětlení Pozn.: ADO - automatická detekce osob	systém bez ADO - ruční Z/V + přídatný automatický signál celkového vypnutí		
činitel závislosti řízení umělého osvětlení na obsazení	F_{OC}	1,00	-

činitel nepřítomnosti osob	F_A	0,50	-
činitel závislosti na obsazení	F_O	0,70	-
je umělé osvětlení řízeno na základě konstantní úrovně osvětlenosti	NE		
udržovací činitel	M_F	-	-
činitel konstantní osvětlenosti	F_C	1,00	-
je v řešené zóně instalováno osvětlení s řídicím systémem	NE		
je v řešené zóně instalováno nouzové osvětlení	NE		

průměrná účinnost zdrojů umělého osvětlení	η_L	10	%
--	----------	----	---

ZÓNA 4

název systému umělého osvětlení v této zóně

	Chodba, schodiště, toalety
--	----------------------------

stručný technický popis systému osvětlení v zóně

	-
--	---

je znám instalovaný příkon umělého osvětlení v zóně

	-
--	---

Typ referenčního požadavku na umělé osvětlení v zóně

	Referenční požadavek pro ostatní budovy
--	---

Typ referenčního požadavku na umělé osvětlení v zóně			
příkon soustavy umělého osvětlení	P_N	0	W
požadavek na udržovanou osvětlenost v zóně	E_m	75	lx
omezena provozní doba osvětlení během provozního dne	NE		
je do zóny přístup denního světla	NE		
činitel ovládnutí umělého osvětlení v závislosti na pronikání denního světla	$F_{D,C}$	1,00	-
činitel přístupu denního světla v zóně	$F_{D,S}$	0,00	-
činitel závislosti umělého osvětlení na denním světle v zóně	F_D	1,00	-

je spínání umělého osvětlení jednotné pro celou budovu	NE - pro každou zónu (místnost) zvlášť		
převládající způsob ovládání umělého osvětlení Pozn.: ADO - automatická detekce osob	systém bez ADO - ruční Z/V + přídatný automatický signál celkového vypnutí		
činitel závislosti řízení umělého osvětlení na obsazení	F_{OC}	0,90	-
činitel nepřítomnosti osob	F_A	1,00	-
činitel závislosti na obsazení	F_O	0,00	-
je umělé osvětlení řízeno na základě konstantní úrovně osvětlenosti	NE		
udržovací činitel	M_F	-	-
činitel konstantní osvětlenosti	F_C	1,00	-
je v řešené zóně instalováno osvětlení s řídicím systémem	NE		
je v řešené zóně instalováno nouzové osvětlení	-		
příkon nouzového osvětlení	P_{em}	50	W
doba nabíjení nouzového osvětlení	t_{em}	-	h/rok
průměrná účinnost zdrojů umělého osvětlení	η_L	10	%

NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

Energetický posudek je součástí doporučení	NE
Datum vypracování energetického posudku	-
Zpracovatel energetického posudku	-
Mění se opatřeními referenční budova	NE
Datum vypracování doporučených opatření	20.4.2018
Zpracovatel analýzy doporučených opatření	Monika Kajzarová

Doporučení k realizaci a zdůvodnění

Jako úsporné opatření navrhuji fotovoltaické panely Vaillant o ploše 10 m². Jsou vhodné jako zdroj energie pro chlazení v průběhu letních měsíců.

Stavební prvky a konstrukce budovy

Technická vhodnost	NE
Funkční vhodnost	NE
Ekonomická vhodnost	NE

Technické systémy budovy

Technická vhodnost	ANO
Funkční vhodnost	ANO
Ekonomická vhodnost	ANO

Obsluha a provoz systémů budovy

Technická vhodnost	NE
Funkční vhodnost	NE
Ekonomická vhodnost	NE

Ostatní

Technická vhodnost	NE
Funkční vhodnost	NE
Ekonomická vhodnost	NE

Navrhovaná opatření v doporučené varinatě (při současné realizaci všech doporučených opatření)

Předpokládaná úspora celkové dodané energie	$\Delta\phi_{SUMA,OP}$	-	kWh/rok
Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie	$\Delta\phi_{nrbl,PRIMAR,SUMA,OP}$	0	kWh/rok
Předpokládaná prostá doba návratnosti	$T_{S,SUMA,OP}$	13	roky
Celková dodané energie	$\phi_{SUMA,OP}$	162,23432691535	kWh/rok
Celková neobnovitelná primární energie	$\phi_{nrbl,PRIMAR,SUMA,OP}$	314,28431480016	kWh/rok

Náročnost dílčí dodané energie po současné realizaci všech navrhovaných opatření v doporučené variantě

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	$U_{emSUMA,OP}$	0,34309031989525	W/m ² K
Vytápění	$\phi_{H,SUMA,OP}$	93,240968759019	kWh/m ² rok
Chlazení	$\phi_{C,SUMA,OP}$	0,627476198737	kWh/m ² rok
Větrání	$\phi_{V,SUMA,OP}$	0	kWh/m ² rok
Úprava vlhkosti	$\phi_{Rh,SUMA,OP}$	0	kWh/m ² rok
Příprava teplé vody	$\phi_{W,SUMA,OP}$	11,659159974092	kWh/m ² rok
Osvětlení	$\phi_{L,SUMA,OP}$	56,706721983504	kWh/m ² rok

ANALÝZA ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ

Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE

Návrh fotovoltaiky s 5 panely o ploše 10 m².

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

Tento typ zařízení je k dané budově nevhodný a ekonomicky nevýhodný.

Soustava zásobování teplem nebo chladem

Soustava CZT není k dispozici.

Tepelné čerpadlo

Okolní zástavba tuto variantu neumožňuje.

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech pro referenční budovu

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1)	Plocha $A_{R,j}$	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce $b_{R,j}$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,R,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,20,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
STN-2 1-EXT Vnější obvodová stěna	267,0	-	0,30	-	1,00	80,10
STR-4 1-EXT Plochá střecha	140,6	-	0,24	-	1,00	33,74
VYP-6 1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	36,8	-	1,50	-	1,00	55,14
VYP-8 1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	20,0	-	1,50	-	1,00	29,97
VYP-9 1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	50,3	-	1,50	-	1,00	75,45
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,02[W/m^2K]$	-	-	-	-	-	10,29
PDL(z)-3 1-ZEM Podlaha na zemině	155,1	-	0,45	-	0,56	37,84
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,02[W/m^2K]$	-	-	-	-		3,10
Celkem	669,8	-	-	-	-	325,64

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2)	Plocha $A_{R,j}$	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce $b_{R,j}$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,R,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,20,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
STN-2 2-EXT Vnější obvodová stěna	34,3	-	0,30	-	1,00	10,29
STR-4 2-EXT Plochá střecha	43,3	-	0,24	-	1,00	10,38
VYP-6 2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	7,8	-	1,50	-	1,00	11,63
VYP-7 2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	4,5	-	1,50	-	1,00	6,80
VYP-8 2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	6,7	-	1,50	-	1,00	9,99
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,02[W/m^2K]$	-	-	-	-	-	1,93
Celkem	96,5	-	-	-	-	51,02

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z3)	Plocha $A_{R,j}$	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce $b_{R,j}$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,R,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,20,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
VYP-1 3-EXT Okno s izolačním dvojsklem	4,5	-	1,50	-	1,00	6,80
STN-2 3-EXT Vnější obvodová stěna	7,6	-	0,30	-	1,00	2,28
STR-4 3-EXT Plochá střecha	5,6	-	0,24	-	1,00	1,34
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,02[W/m^2K]$	-	-	-	-	-	0,35
Celkem	17,7	-	-	-	-	10,77

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z4)	Plocha $A_{R,j}$	Součinitel prostupu tepla			Číselník teplotní redukce $b_{R,j}$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,R,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,20,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
VYP-1 4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	4,5	-	1,50	-	1,00	6,80
STN-2 4-EXT Vnější obvodová stěna	125,7	-	0,30	-	1,00	37,71
STR-4 4-EXT Plochá střecha	113,7	-	0,24	-	1,00	27,28
VYP-5 4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	9,5	-	1,50	-	1,00	14,18
VYP-6 4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	4,5	-	1,50	-	1,00	6,81
VYP-10 4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	2,7	-	1,50	-	1,00	4,05
VYP-11 4-EXT Vstupní dveře	5,9	-	1,70	-	1,00	10,10
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,02[W/m^2K]$	-	-	-	-	-	5,33
PDL(z)-3 4-ZEM Podlaha na zemině	149,2	-	0,45	-	0,40	25,25
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em}=0,02[W/m^2K]$	-	-	-	-		2,98
Celkem	415,7	-	-	-	-	140,49

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla - posouzení každé zóny na splnění požadavku v protokolu				
Zóna	Hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em} = \Sigma H_T / \Sigma A$	Redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla f_R	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R} = \Sigma H_{T,R} / \Sigma A_R$	Splněno
	[W/(m²K)]	[-]	[W/(m²K)]	(ANO/NE)
Z1 - Kanceláře	0,38	0,8	0,39	ANO
Z2 - Jednací místnosti	0,40	0,8	0,42	ANO
Z3 - Servrovna	0,47	0,8	0,49	ANO
Z4 - Chodba, schodiště, toalety	0,26	0,8	0,27	ANO

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla - z hlediska stanovení hranic pro zařazení v grafickém vyjádření průkazu			
Zóna	Hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em} = \Sigma H_T / \Sigma A$	Redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla f_R	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R} = \Sigma H_{T,R} / \Sigma A_R$
	[W/(m²K)]	[-]	[W/(m²K)]
Z1 - Kanceláře	0,38	0,8	0,39
Z2 - Jednací místnosti	0,40	0,8	0,42
Z3 - Servrovna	0,47	0,8	0,49
Z4 - Chodba, schodiště, toalety	0,26	0,8	0,27

	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
Z1 - Kanceláře	20,0	1253,36	0,39
Z2 - Jednací místnosti	20,0	173,08	0,42
Z3 - Servrovna	20,0	22,32	0,49
Z4 - Chodba, schodiště, toalety	20,0	991,36	0,27

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \sum(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	(ANO/NE)
Budova celkem	0,33	0,34	ANO

tř.	Hranice tříd energetické náročnosti dílčích ukazatelů	[W/(m²K)]	Průměrný součinitel prostupu tepla
A	$0,65 \times E_R$		0,22
B	$0,8 \times E_R$		0,28
C	E_R		0,34
D	$1,5 \times E_R$		0,52
E	$2 \times E_R$		0,69
F	$2,5 \times E_R$		0,86
G	$> 2.50 \times E_R$		-

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im} = 20^\circ\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-2 Z1-EXT Vnější obvodová stěna	0,23	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-3 Z1-ZEM Podlaha na zemině	0,29	0,45	ANO	0,30	ANO
STR-4 Z1-EXT Plochá střecha	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-6 Z1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-8 Z1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-9 Z1-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z2) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
STN-2 Z2-EXT Vnější obvodová stěna	0,23	0,30	ANO	0,25	ANO
STR-4 Z2-EXT Plochá střecha	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-6 Z2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-7 Z2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-8 Z2-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z3) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z3-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-2 Z3-EXT Vnější obvodová stěna	0,23	0,30	ANO	0,25	ANO
STR-4 Z3-EXT Plochá střecha	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z4) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-2 Z4-EXT Vnější obvodová stěna	0,23	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-3 Z4-ZEM Podlaha na zemině	0,29	0,45	ANO	0,30	ANO
STR-4 Z4-EXT Plochá střecha	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-5 Z4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-6 Z4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-10 Z4-EXT Okno s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-11 Z4-EXT Vstupní dveře	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO

B) technické systémy

Řízené větrání - posouzení požadavku na účinnost rekuperace (doplnění k b.3.)				
Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Účinnost rekuperace $\eta_{v,h,hr}$	Referenční účinnost rekuperace s 50% hodnotou $V_{ahu,max}$ do (nad) 7 500 [m ³ /h] $\eta_{v,h,hr,rq}$	Splněno
		[%]	[%]	(ANO/NE)
VZT 1	přívodně odvodní	77	60	ANO

Energetická náročnost hodnocené budovy

b) dílčí dodané energie

Požadavek na dílčí dodané energie - z hlediska stanovení hranic tříd pro zatřídění dílčích dodaných energií v grafickém vyjádření průkazu								
ř.			Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti vzduchu	Příprava teplé vody	Osvětlení
			Ref. Budova	Ref. Budova	Ref. Budova	Ref. Budova	Ref. Budova	Ref. Budova
(1)	Potřeba energie		37 866	5 454,3	-	-	5 689,4	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	69 606	2 796,0	0,00	-	7 694,8	39 464
(3)	Pomocná energie		1 121,1	60,37	0,00	-	170,27	-
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4) = (ř.2) + (ř.3)		70 727	2 856,4	0,00	-	7 865,1	39 464
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² rok)]	116,44	4,70	0,00	-	12,95	64,97

tř.	Hranice tříd energetické náročnosti dílčích ukazatelů		Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti vzduchu	Příprava teplé vody	Osvětlení
A	$0,5 \times E_R$	[kWh/(m ² rok)]	58,22	2,35	0,00	-	6,47	32,49
B	$0,75 \times E_R$		87,33	3,53	0,00	-	9,71	48,73
C	E_R		116,44	4,70	0,00	-	12,95	64,97
D	$1,5 \times E_R$		174,66	7,05	0,00	-	19,42	97,46
E	$2 \times E_R$		232,88	9,41	0,00	-	25,90	129,94
F	$2,5 \times E_R$		291,10	11,76	0,00	-	32,37	162,43
G	$> 2.50 \times E_R$		-	-	-	-	-	-

Orientační tepelná ztráta objektu

Měrná tepelná ztráta objektu prostupem	H_T	408,47	W/K
Měrná tepelná ztráta objektu větráním	H_V	574,44	W/K
Vnější zimní extrémní návrhová teplota dle ČSN 73 0540-3	θ_e	-15	°C
Orientační tepelná ztráta budovy	$\phi_{H,nd}$	34,40	kW

Orientační provozní náklady objektu

Orientační provozní náklady objektu (pro zajištění vnitřního prostředí)*	265,9	tis. Kč
--	-------	---------

*Poznámka: Zde jsou uvedeny pouze provozní náklady na energii, které slouží k úpravě vnitřního prostředí v budově (teplota, větrání, úprava vlhkosti, osvětlenost) a přípravě TV. Náklady neobsahují platby za energii pro elektronické spotřebiče, kuchyňské spotřebiče apod.

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	4.3.2
bližší informace	www.deksoft.eu

Spotřeba energie na vytápění v [kWh] - hodnocená budova

zóna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	suma
Zóna 1	2403.37	1743.37	760.94	227.39	0	0	0	0	0	299.41	1237.04	2024.04	8695.55
Zóna 2	2195.74	1468.44	777.05	282.8	83.19	0	0	0	103.1	348.27	1333.26	2022.74	8614.58
Zóna 3	111.82	71.17	39.46	0	0	0	0	0	0	0	55.47	97.93	375.85
Zóna 4	6698.75	5500.3	4590.97	2767.38	1111.11	375.34	54.66	59.8	1269.1	3176.56	4988.42	6089.68	36682.07
Celkem	11409.68	8783.28	6168.42	3277.57	1194.31	375.34	54.66	59.8	1372.2	3824.23	7614.19	10234.39	54368.05

Spotřeba energie na vytápění v [kWh] - referenční budova

zóna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	suma
Zóna 1	2310.22	1860.2	1365.49	639.65	0	0	0	0	0	693.39	1500.79	2133.25	10502.99
Zóna 2	1048.02	841.13	682.53	395.24	136.84	46.84	0	0	137.34	417.91	722.13	1008.95	5436.92
Zóna 3	177.73	129.51	85.85	0	0	0	0	0	0	0	102.69	155.29	651.06
Zóna 4	9412.59	7797.78	6614.14	4131.21	1822.03	715.7	151.38	166.83	1979.5	4619.6	7057.56	8546.58	53014.91
Celkem	12948.56	10628.62	8748.01	5166.1	1958.86	762.54	151.38	166.83	2116.84	5730.9	9383.17	11844.06	69605.88

Spotřeba energie na chlazení v [kWh] - hodnocená budova

zóna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	suma
Zóna 1	0	0	0	124.6	273.3	444.98	592.05	648.34	294.77	140.42	0	0	2518.44
Zóna 3	15.49	19.3	31.82	44.92	63.05	68.81	79.48	85.8	59.44	42.44	23.12	16.37	550.03
Celkem	15.49	19.3	31.82	169.52	336.34	513.79	671.53	734.13	354.2	182.86	23.12	16.37	3068.47

Spotřeba energie na chlazení v [kWh] - referenční budova

zóna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	suma
Zóna 1	0	0	0	123.6	222.6	362.57	515.51	568.63	286.75	169.46	0	0	2249.12
Zóna 3	23.16	22.94	31.83	40.31	56.88	65.13	76.83	79.09	55.93	41.52	28.4	24.91	546.91
Celkem	23.16	22.94	31.83	163.91	279.48	427.7	592.34	647.72	342.68	210.97	28.4	24.91	2796.03

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Vídeňská 204/125, k.ú.**

612146, p.č. 824/20

PSČ, místo: **619 00, Brno**

Typ budovy: **Administrativní budova**

Plocha obálky budovy: **1199.7** m²

Objemový faktor tvaru A/V: **0.49** m²/m³

Celková energeticky vztažná plocha: **607.41** m²

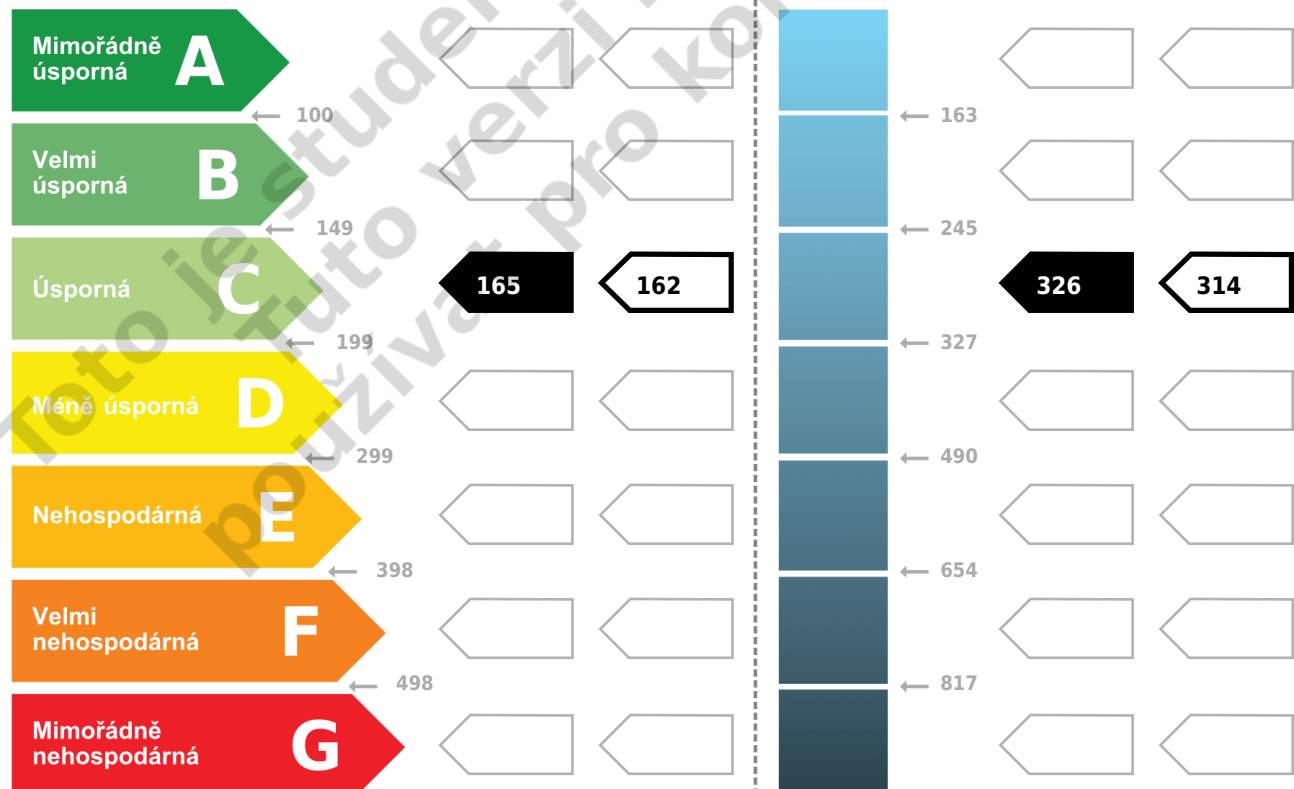


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

100.5

198.1

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOZDROJŮ NA DODANÉ ENERGIÍ

Hodnoty pro celou budovu [MWh/rok]



■ zemní plyn: 54.4
■ elektrická energie: 46.1

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení	
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie				Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná								
A			0.63					
B								
C	0.33 0.34	91.9 93.2				11.7 11.7	56.7 56.7	
D			5.2					
E								
F								
G								
Mimořádně neekonomická								
Hodnoty pro celou budovu		55.8	3.1			7.1	34.4	
	MWh/rok							

Zpracovatel: **Monika Kajzarová**
Kontakt: **Rovná 625/145, 76314, Zlín**
mk@gmail.com

Osvědčení č.: **6360000**
Vyhотовeno dne: **20.4.2018**
Podpis: