



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

**UNIVERZITNÍ LEZECKÉ CENTRUM PARDUBICE**

PARDUBICE UNIVERSITY CLIMBING CENTER

**STAVEBNÍ FYZIKA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Michal Grund

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. JAN MÜLLER, Ph.D.

**BRNO 2024**

## Obsah:

1.1 Identifikační údaje.....	4
1.1.1 Údaje o stavbě.....	4
1.1.2 Údaje o stavebníkovi .....	4
1.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace .....	4
1.2 Navrhované kapacity stavby.....	4
1.3 Architektonické, materiálové a dispoziční řešení .....	5
1.4 Celkové provozní řešení .....	5
1.5 Účel posouzení.....	5
1.6 Podklady pro zpracování .....	5
1.7 Platné předpisy a normy .....	5
A. POSOUZENÍ Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A PROSLUNĚNÍ .....	8
A.1 Normativní požadavky.....	8
A.1.1 Posouzení denní osvětlenosti .....	8
A.1.2 Proslunění (insolace) .....	8
A.1.3 Činitel denní osvětlenosti stávající zástavby .....	8
A.1.4 Proslunění parcely .....	9
A.2 Vyhodnocení jednotlivých oblastí .....	9
A.2.1 Posouzení denní osvětlenosti a proslunění .....	9
A.2.2 Činitel denní osvětlenosti stávající zástavby a její proslunění .....	11
A.2.3 Proslunění pozemku .....	12
A.2.4 Celkový přehled výsledků .....	13
A.3 Seznam příloh .....	13
B. POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKA .....	15
B.1 Urbanistická akustika .....	15
B.1.1 Posuzovaná lokalita .....	15
B.1.2 Posouzení stacionárního zdroje hluku .....	15
B.1.3 Posouzení komunikace III. Třídy.....	15
B.1.4 Zadání .....	15
B.1.5 Výsledky.....	18
Výsledky – izofony .....	20
B.1.6 Závěr .....	22
B.2 Posouzení zvukové pohltivosti .....	22
B.2.1 Výpočet doby dozvuku – podle Eyringova vzorce:.....	23
B.2.2 Výpočet .....	24
Návrh opatření .....	25
B.2.3 Závěr .....	26
B.3 Posouzení z hlediska akustiky a vibrací.....	26

C. POSOUZENÍ Z TEPELNÉ TECHNIKY .....	28
C.1 Průkaz energetické náročnosti budovy .....	29
C.2 Součinitel prostupu tepla konstrukcí obálky budovy .....	35
D Seznam příloh .....	43

## **1.1 Identifikační údaje**

### **1.1.1 Údaje o stavbě**

- a) název stavby: Univerzitní lezecké centrum Pardubice
- b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků):
  - Adresa: ulice Češkova 1185, Zelené předměstí, Pardubice, 530 02
  - Katastrální území: Pardubice (717657)
  - Parcelní čísla: 2316/28
  - Druh pozemku: ostatní plocha
- c) předmět dokumentace – nová stavba nebo změna dokončené stavby, trvalá nebo dočasná stavba, účel užívání stavby:

Téma bakalářské práce je novostavba lezeckého centra, které bude sloužit pro účely vyššího školství, konkrétně pro univerzitu Pardubice. Projektová dokumentace stavby je zpracována v rozsahu zákona 183/2006 Sb. V platném znění vyhlášky 499/2006 Sb.

### **1.1.2 Údaje o stavebníkovi**

- a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba) nebo
- b) jméno, příjmení, identifikační číslo osoby, místo podnikání (fyzická osoba podnikající, pokud záměr souvisí s její podnikatelskou činností) nebo
- c) obchodní firma nebo název, identifikační číslo osoby, adresa sídla (právnícká osoba).

Pernštýnské náměstí 1, 530 21, Pardubice; Tel.: 46\* 85\* 11\*, email: info@mmp.cz

### **1.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace**

- a) jméno, příjmení, obchodní firma, identifikační číslo osoby, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, identifikační číslo osoby, adresa sídla (právnícká osoba):

Michal Grund, Sadová 219, Nemošice 530 03, Tel.: 72\*99\*44\*, email: 226171@vutbr.cz

- b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace,
- c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí společné dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace:

## **1.2 Navrhované kapacity stavby**

Zastavěná plocha stavby:	367,83 m <sup>2</sup>
Zpevněné plochy:	138,14 m <sup>2</sup>
Zpevněná parkovací stání:	287,49 m <sup>2</sup>
Užitná plocha celé stavby:	906,84 m <sup>2</sup>
Užitná plocha terasy:	52,91 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor stavby:	7269,56 m <sup>3</sup>
Projektovaná kapacita:	60 cvičenců + personál 7 + maximální kapacita kavárny 35 = max 102 osob

### **1.3 Architektonické, materiálové a dispoziční řešení**

Lezecké centrum je čtyřpodlažní se s půdorysem složeného ze dvou polo kružnic a prostřední rovné části. Hlavní nosné konstrukce budovy jsou monolitické železobetonové tloušťky 300 mm a vnitřní nosné konstrukce jsou z železobetonových stěn o tloušťkách 200 a 300 mm. Vnitřní nenosné zdivo je z keramických bloků tloušťek 150 a 200 mm zděných na maltu. Obvodové zdivo je zatepleno EPS 200 mm.

Fasáda objektu je plná omítnutá.

Objekt má pultovou jednoplášťovou střechu se dvěma střešními světlíky do prostoru lezecké stěny. Z jižní strany objektu se nachází v úrovni 4. nadzemního podlaží terasa, která je vyspádovaná jako plochá střecha do jedné vpusti. Střešní souvrství je tvořeno zatěžovací vrstvou v kačírku a hydroizolační vrstvu tvoří TPO fólie.

Výplně otvorů jsou navrženy hliníkové, okna s izolačním trojsklem (místa zaskleny dvojsklem),

### **1.4 Celkové provozní řešení**

Dispoziční a provozní řešení zaručuje plnění funkce sportoviště. Hlavní vstup do domu je z jižní strany, únikový východ z chráněné únikové cesty (dále CHÚC) je z východní strany objektu a únikový východ z prostoru lezecké stěny a celého podzemního podlaží je ze severní strany. Po vstupu hlavním vchodem se nacházíme v prostoru s posezením u recepce, půjčovny a kavárny. Za kavárnou se nachází zázemí půjčovny a recepce. Uprostřed objektu se nachází schodiště, které tvoří CHÚC. Po schodišti se dostaneme do 1.PP, kde se nachází šatny a zázemí cvičenců z lezecké stěny. Skrze šatny je samotný vstup k lezecké stěně. Prostor lezecké stěny probíhá skrze patra až ke střeše objektu. V 2.NP se nachází šatny se zázemím a prostor boulderu. Ve 3.NP a 4.NP se nachází zázemí objektu. Ve 4.NP se z prostoru schodiště lze dostat na terasu objektu, kde jsou 3 kruhové světlíky do prostoru boulderové stěny.

### **1.5 Účel posouzení**

Účelem bakalářské práce je posouzení na základě požadavků vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 ověřit, zda daný objekt a jeho konstrukce splňuje:

- Tepelně technické požadavky,
- Požadavky z hlediska úspory energie,
- Zvukoizolační vlastnosti konstrukcí,
- Ochrana proti hluku a vibracím,
- Požadavky z hlediska denního osvětlení,
- Požadavky z hlediska proslunění (insolace), a to tak aby byl zajištěn bezpečný a hygienicky nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu,
- Vliv navrženého objektu na okolní zástavbu

### **1.6 Podklady pro zpracování**

- Složka č. 1: Přípravné a studijní práce (bakalářské práce),
- Výpisy skladeb konstrukcí,
- Digitální verze katastrální mapy,
- Situace širších vztahů,
- Platné předpisy a normy

### **1.7 Platné předpisy a normy**

- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.
- ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky
- ČSN 73 0580-2 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov

- ČSN EN 17037+A1 v české verzi ČSN 73 0582 z 10/2023: Denní osvětlení budov
- ČSN EN 12464-1 v české verzi ČSN 36 0450 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovišť – část 1: Vnitřní pracoviště
- N.V. č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- N.V. která upravují znění N.V. č. 272/2011 Sb.:
  - N.V. 217/2016 Sb.
  - N.V. 241/2018 Sb.
  - N.V. 433/2022 Sb.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

**UNIVERZITNÍ LEZECKÉ CENTRUM PARDUBICE**

PARDUBICE UNIVERSITY CLIMBING CENTER

**POSOUZENÍ OSVĚTLENÍ A PROSLUNĚNÍ OBJEKTU**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Michal Grund

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. JAN MÜLLER, Ph.D.

**BRNO 2024**

## **A. POSOUZENÍ Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A PROSLUNĚNÍ**

### **A.1 Normativní požadavky**

#### **A.1.1 Posouzení denní osvětlenosti**

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby vyplývají základní požadavky na nově navržené budovy. U nově navrhovaných budov musí návrh osvětlení v souladu s normovými hodnotami řešit denní, umělé i případné sdružené osvětlení a posuzovat jej včetně vlivu okolních budov, a naopak vlivu navrhované stavby na stávající zástavbu.

Základní požadavky na denní osvětlení viz ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky. Výška srovnávací roviny, ve které se posuzované body hodnotí je 850 mm nad úrovní čisté podlahy a 1 m od vnitřního povrchu stěn.

Jediná posuzovaná místnost (sloučená místnost recepce + půjčovny a lobby s posezením) je dle normy charakterizována s Třídou zrakové činnosti V s poměrnou pozorovací vzdáleností 100 až 500 s minimální hodnotou činitele denní osvětlenosti v %  $D_{min}$  je 1 a hodnota průměrná  $D_m$  3 %.

Rovnoměrnost denního osvětlení ve vnitřních prostorách s třídou zrakové činnosti V a nižší by neměla dosahovat nižších hodnot než 0,15.

Úroveň denního osvětlení se stanoví poměrnou veličinou, činitelem denní osvětlenosti  $D$  [%].

$$D = \frac{E}{E_h} * 100 \text{ [%]}$$

Kde

$E$  je osvětlenost v kontrolním bodě interiéru

$E_h$  srovnávací osvětlenost venkovní vodorovné nastíněné roviny

Činitel denní osvětlenosti se skládá ze tří složek: oblohové, vnější odražené a vnitřní odražené. Činitel denní osvětlenosti se stanoví pro sít kontrolních bodů, rozmístěných v pravidelné síti na srovnávací rovině.

*Výpočet byl proveden v programu Building Design.*

#### **A.1.2 Proslunění (insolace)**

Doba proslunění je dle normy ČSN 73 0582: Denní osvětlení budov definována jako důležité kritérium kvality vnitřních prostor, jež může přispět k celkové pohodě lidí. V prostorách lezeckého centra nejsou místnosti, u kterých by byl požadavek na minimální dobu proslunění, i tak byl prostor ze studijních důvodů posouzen pro zhodnocení kvality prostoru, které bude hlavním zázemím široké veřejnosti (lobby s posezením s recepcí + půjčovnou).

Minimální doporučená denní doba proslunění je stanovena v tabulce A.6 ČSN 73 0582 na 1,5 hodiny denně ve výpočtovém období od 1. února -21. března.

*Výpočet byl proveden v programu Building Design.*

#### **A.1.3 Činitel denní osvětlenosti stávající zástavby**

Norma ČSN 73 0850-2 Denní osvětlení budov uvádí, že venkovní stínění nově navrhovaných obytných místností musí umožnit splnění požadavku 3.2. Venkovní stínění stávajících místností se posuzuje podle přílohy B ČSN 73 0580-1:2007. Dle přílohy B, se hodnotí kritérium přístupu denního světla k průčelí objektu. Jako kritérium přístupu denního světla k průčelí objektu slouží činitel denní osvětlenosti  $D_w$  (%) roviny zasklení okna z vnější strany. Tímto kritériem se nehodnotí úroveň denního osvětlení ve vnitřním prostoru ve vztahu k fyziologickým potřebám jeho uživatelů, ale míra zavinění případného nevyhovujícího stavu denního osvětlení venkovním stíněním. Kritérium se použije pro hodnocení stínění stávajících vnitřních prostorů novými stavbami nebo jejich novými částmi. Stínění se považuje za vyhovující, jsou-li dodrženy požadované hodnoty činitele denní osvětlenosti  $DW$  (%) roviny zasklení okna z vnější strany podle tabulky.

*Výpočet byl proveden v programu Building Design.*



### A.1.4 Proslunění parcely

Norma ČSN 73 4301 Obytné budovy uvádí, že venkovní zařízení a pozemky v okolí obytných budov sloužící k rekreaci jejich obyvatel mají mít alespoň polovinu plochy pozemku prosluněnou nejméně 3 hodiny v den výpočtu 1. března.

Výpočet byl proveden v programu Building Design.

## A.2 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

### A.2.1 Posouzení denní osvětlenosti a proslunění

#### 1.4 103 + 104 Lobby s posezením a recepcí - místnost

##### Výpočet

Počet odrazů	3
Úroveň denního osvětlení	Minimální
Typ otvorů	Automaticky detekovat
Dělicí poměr otvoru	30
Rozměr elementární plochy	400,00 mm
Dělicí poměr svítidla	10

##### Údržba

Čistota prostředí	Čisté
Údržbu počítat	Ano
Interval obnovy povrchů	36 m
Interval čištění svítidel	12 m
Funkční spolehlivost	100 %
Výměna světelných zdrojů	Individuální

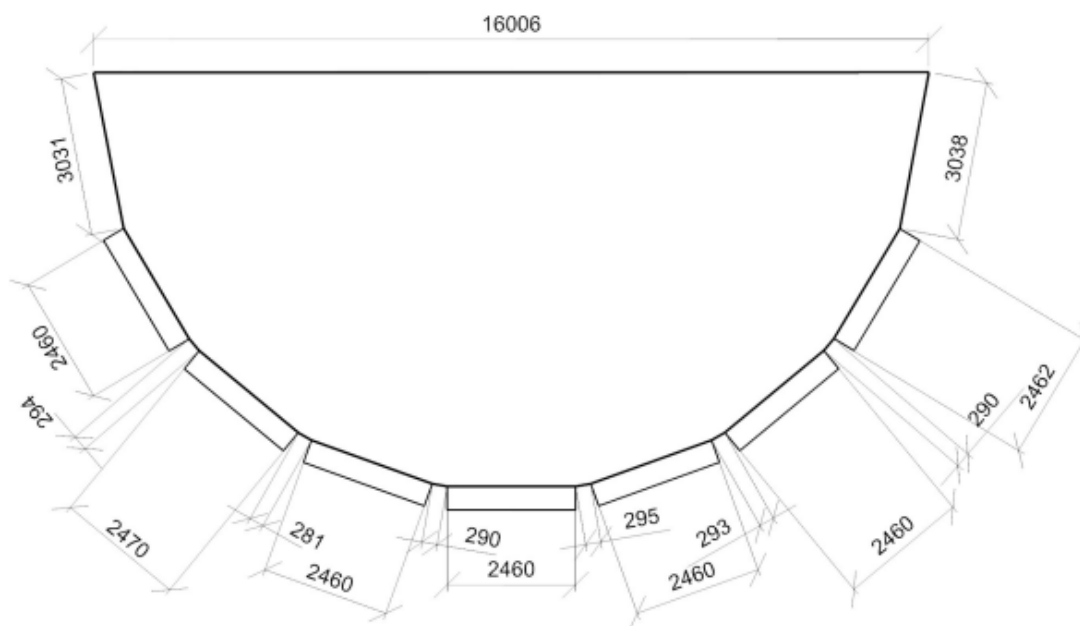
##### Geometrie

Výška	2800,00 mm
Plocha	99,0 m <sup>2</sup>

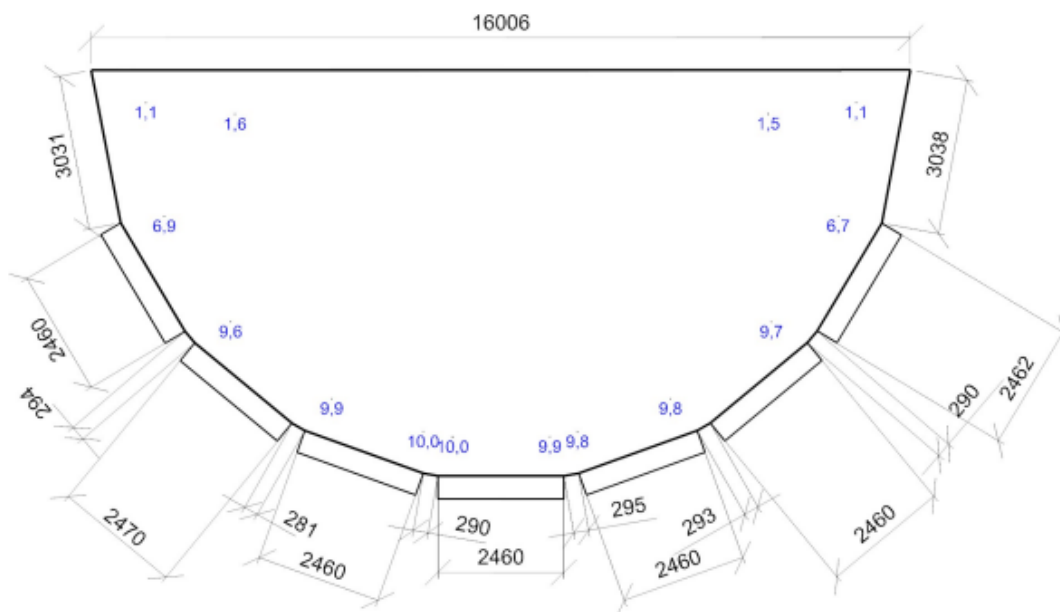
##### Odrážnost

Podlaha	0,3
Strop	0,7
Stěny	0,5

#### Půdorys - 1.4 103 + 104 Lobby s posezením a recepcí

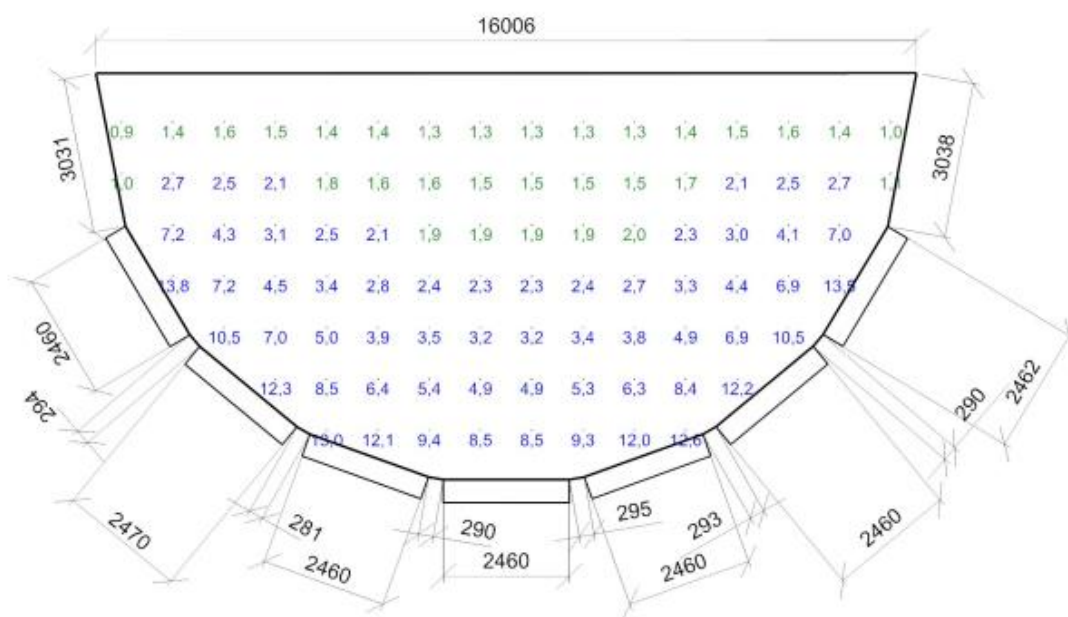


**činitel denní osvětlenosti - 103+104 - Činitel denní osvětlenosti** - 1.4 103 + 104 Lobby s posezením a recepcí



Dmin/Dm/Dmax: **9,6/9,7/9,7 %** | Rovnoměrnost: **1**

**činitel denní osvětlenosti 103 + 104 - Činitel denní osvětlenosti - 1.4 103 + 104 Lobby s posezením a recepcí**



Minimální hodnota: **(0,7) 100 / 95 %** | Požadovaná hodnota: **(2,0) 67 / 50 %** | Rovnoměrnost: **0,066**  
 Výška: **850,00 mm** | Odsazení: **503,01 x 956,78 mm** | Rozteče: **1000,00 x 1000,00 mm**

## Otvory

Název	Tloušťka ostění [mm]	Posunutí		Otočení	
Otvor 1	450,0				
Otvor 2	450,0	10,1	0,0	mm	0,0 °
Otvor 1	450,0				
Otvor 1	450,0	0,0	0,0	mm	0,0 °
Otvor 1	450,0				
Otvor 1	450,0	-0,0	0,0	mm	0,0 °
Otvor 1	450,0	2,5	0,0	mm	0,0 °

Název	Druh skla	Koeficient prostupu 1 skla	Počet skel	Koeficient konstrukce otvoru	Koeficient konstrukce budovy	Koeficient regulačních zařízení
Otvor 1	Čiré	0,8	1	0,86	1	1
Otvor 2	Čiré	0,8	1	0,84	1	1
Otvor 1	Čiré	0,8	1	0,86	1	1
Otvor 1	Čiré	0,8	1	0,86	1	1
Otvor 1	Čiré	0,8	1	0,86	1	1
Otvor 1	Čiré	0,8	1	0,86	1	1
Otvor 1	Čiré	0,8	1	0,86	1	1

Místnost se nachází na jižní straně objektu v 1. nadzemním podlaží. Místnost je osvětlená 7 okny v obloukovém segmentu obdélníkové průřezu.

Jedná se o trvalé pracoviště.

V místnosti bude předepsáno umělé osvětlení s intenzitou 300 lx (dle ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovišť – část 1: vnitřní pracoviště)

Proslunění objektu – minimální normou doporučená hodnota proslunění je 1,5 hodiny. Místnost splňuje proslunění 7,5 hodiny denně v prostředním okně v obloukovém segmentu.

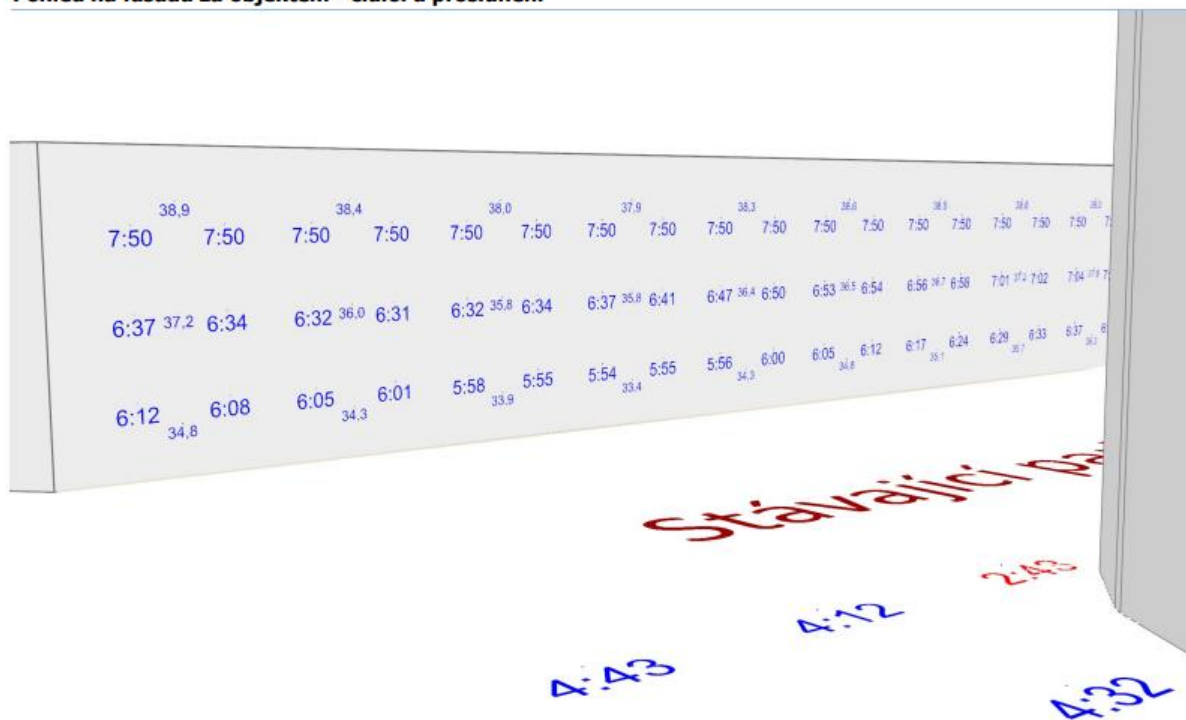
Místnosti s předepsanou intenzitou umělého osvětlení:

- Kancelář ve 3. nadzemním podlaží: 300 lx
- Lobby s posezením v 1. nadzemním podlaží: 300 lx
- Recepční pult v 1. nadzemním podlaží: 300 lx
- Prostory boulderu (2.NP a lezecké stěny 1.PP-4.NP): 500 lx

### A.2.2 Činitel denní osvětlenosti stávající zástavby a její proslunění

Minimální požadavek na činitel denní osvětlenosti fasády sousedního objektu 32 % je splněn – dosažená hodnota 33,4 %.

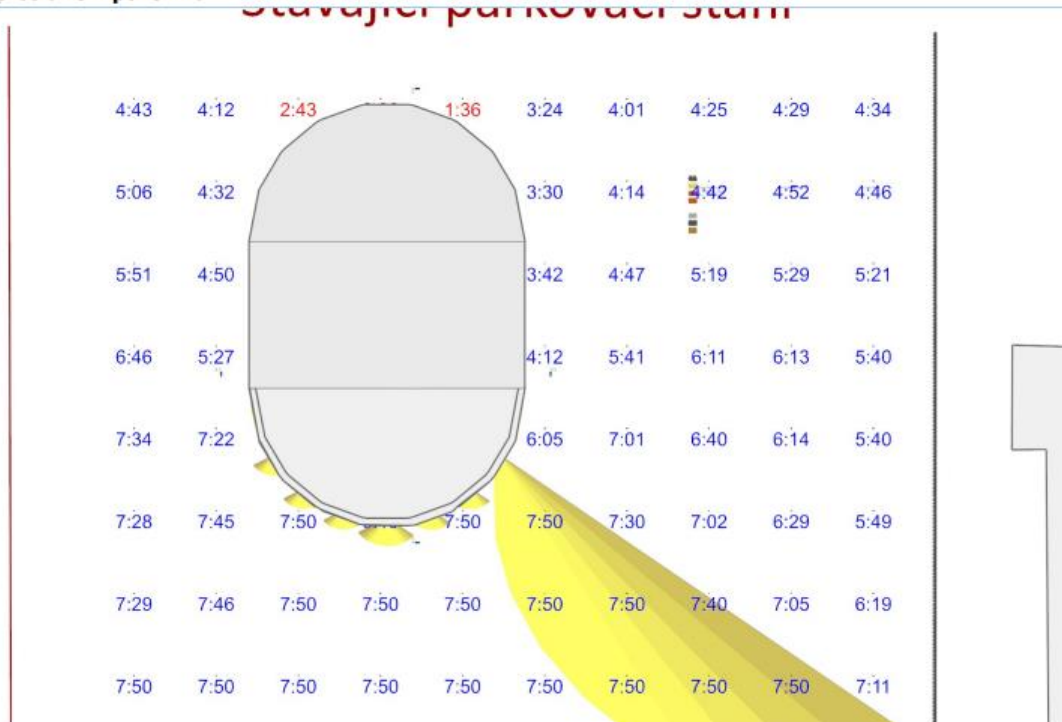
Proslunění fasády sousedního objektu je vyhovující.



### A.2.3 Proslunění pozemku

Na pozemku nově navrhované stavby musí být minimální plocha proslunění 50 % je splněna – dosažená hodnota 84,6 %.

### Pohled na proslunění pozemku



## A.2.4 Celkový přehled výsledků

Vyhodnocení bylo provedeno v programu Building Design.

### Přehled výsledků

Název	Proslunění	Minimální hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost	Požadovaná hodnota
<b>2316/82</b>						
Pozemek - Proslunění	84,6 / 50,0 %					
<b>Sousední objekty severní strana</b>						
Fasáda - Proslunění	100,0 / 50,0 %					
Činitel denní osvětlenosti Wdls		33,4 / 32 %	37,4 %	39,7 %	0,84	
<b>1.4 - 103 + 104 Lobby s posezením a recepcí</b>						
Proslunění	7:50 / 1:30					
Činitel denní osvětlenosti - 103+104		9,6 / 0,7 %	9,7 / 0,9 %	9,7 %	1	
- Činitel denní osvětlenosti						
Činitel denní osvětlenosti 103 + 104		(0,7) 100 / 95 %		13,8 %	0,066	(2,0) 67 / 50 %
- Činitel denní osvětlenosti						

Pokud jsou ve sloupci uvedeny dvě hodnoty oddělené lomítkem, pak číslo před lomítkem je vypočítaná hodnota a číslo za lomítkem je požadovaná (minimální nebo maximální) hodnota.

## A.3 Seznam příloh

Protokol o provedených výpočtech z programu Building design.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

**UNIVERZITNÍ LEZECKÉ CENTRUM PARDUBICE**

PARDUBICE UNIVERSITY CLIMBING CENTER

**AKUSTIKA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Michal Grund

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. JAN MÜLLER, Ph.D.

**BRNO 2024**

## **B. POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKA**

### **B.1 Urbanistická akustika**

Pro vyhotovení posouzení z hlediska akustiky byly podkladem hlukové mapy a četnost dopravy z portálu Ředitelství silnic a dálnic ze sčítání automobilové dopravy z roku 2020. Byl proveden posudek z hlediska urbanistické akustiky – překročení hygienických limitů.

Vypracované studie a výpočty byly vyhotoveny pomocí programu HLUK +.

#### **B.1.1 Posuzovaná lokalita**

Jedná se o parcelu v katastrálním území Pardubice. Pozemek se nachází ve stabilizované zastavěné části města, která je ovlivněna z hlediska posouzení akustiky primárně automobilovou dopravou. Na objektu se budou nacházet dvě vnější jednotky tepelného čerpadla pro ohřev vody a pro zařízení VZT. Tyto zdroje se nachází ve výšce 9,7 m nad původním terénem částečně schovány za 1 m vysokou monolitickou atikou.

Objekt ze severní a západní strany sousedí s objekty pro bydlení – rodinnými domy a řadovou bytovou nebo rodinnou zástavbou. Na východní straně se nachází polyfunkční objekt s nespécifikovaným kancelářským účelem. Posouzení se týká chráněného venkovního prostoru staveb a chráněného venkovního prostoru pro přilehlé objekty.

#### **B.1.2 Posouzení stacionárního zdroje hluku**

Dle nařízení vlády 433/2022 Sb., kterým se mění znění nařízení vlády 272/2011 Sb. Viz část A jsou stanovené limity akustického tlaku ve dne na 50 dB a v noci na 40 dB.

#### **B.1.3 Posouzení komunikace III. Třídy**

Dle nařízení vlády 433/2022 Sb., kterým se mění znění nařízení vlády 272/2011 Sb. Viz část A jsou stanovené limity akustického tlaku ve dne na 68 dB a v noci na 58 dB.

#### **B.1.4 Zadání**

*[Vypracované studie a výpočty vyhotoveny pomocí programu HLUK +.]*

K1 PARKOVIŠTĚ: Parkoviště objektu L (V rovině)	
Počet aut za hodinu: 23.00	
Kryt vozovky: Ca, F3: 2.0, sklon vozovky: 2 stupňů	
/1 Krajní body: [ -16.0, -40.0] [ -11.6, 20.9] m.	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 48.3 dB.	
/2 Krajní body: [ -16.6, 20.9] [ -11.0, -40.0] m.	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 48.3 dB.	
K2 AUTOMOBILY: Chrudim - centrum (V rovině)	
Počet vozidel za hodinu ( D E N ): OA=888, NA=90, NS=7	
/1 Krajní body: [ 103.6, 154.6] [ 104.2, 85.3] m.	
Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0 Křižovatka: za	
Sklon vozovky: 0.0% .	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 66.0 dB.	
/2 Krajní body: [ 104.2, 85.3] [ 105.4, -93.9] m.	
Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0 Křižovatka: oba	
Sklon vozovky: 0.0% .	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 66.0 dB.	
/3 Krajní body: [ 105.4, -93.9] [ 106.7, -161.9] m.	
Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0 Křižovatka: za	
Sklon vozovky: 0.0% .	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 66.0 dB.	



K3 TROLEJBUSY: Chrudim-centrum (V rovině)	
Počet trolejbusů za hodinu: 7.44	
/1 Krajní body: [ 106.7, 157.3] [ 107.1, 87.1] m.	
Výpočtová rychlost: 30.0 km/h, kryt vozovky: Aa, F3: 1.0	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 54.0 dB.	
/2 Krajní body: [ 107.1, 87.1] [ 107.8, -94.2] m.	
Výpočtová rychlost: 30.0 km/h, kryt vozovky: Aa, F3: 1.0	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 54.0 dB.	
/3 Krajní body: [ 107.8, -94.2] [ 109.0, -162.8] m.	
Výpočtová rychlost: 30.0 km/h, kryt vozovky: Aa, F3: 1.0	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 54.0 dB.	
/4 Krajní body: [ 109.0, -162.8] [ 109.4, -162.8] m.	
Výpočtová rychlost: 30.0 km/h, kryt vozovky: Aa, F3: 1.0	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 54.0 dB.	
K4 TROLEJBUSY: Dukla-kremaotirum (V rovině)	
Počet trolejbusů za hodinu: 8.50	
/1 Krajní body: [-196.0, -93.8] [-100.6, -94.6] m.	
Výpočtová rychlost: 30.0 km/h, kryt vozovky: Aa, F3: 1.0	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 54.4 dB.	
/2 Krajní body: [-100.6, -94.6] [ 107.4, -95.4] m.	
Výpočtová rychlost: 30.0 km/h, kryt vozovky: Aa, F3: 1.0	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 54.4 dB.	
/3 Krajní body: [ 107.4, -95.4] [ 186.9, -103.9] m.	
Výpočtová rychlost: 30.0 km/h, kryt vozovky: Aa, F3: 1.0	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 54.4 dB.	
/4 Krajní body: [ 186.9, -103.9] [ 231.1, -110.5] m.	
Výpočtová rychlost: 30.0 km/h, kryt vozovky: Aa, F3: 1.0	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 54.4 dB.	
K5 AUTOMOBILY: Dukla-kremaotirum (V rovině)	
Počet vozidel za hodinu ( D E N ): OA=179, NA=18, NS=1	
/1 Krajní body: [-197.1, -96.1] [ -99.5, -96.9] m.	
Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0	Křižovatka: za
Sklon vozovky: 0.0% .	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 58.9 dB.	
/2 Krajní body: [ -99.5, -96.9] [ 108.2, -98.1] m.	
Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0	Křižovatka: oba
Sklon vozovky: 0.0% .	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 58.9 dB.	
/3 Krajní body: [ 108.2, -98.1] [ 189.6, -107.8] m.	
Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0	Křižovatka: oba
Sklon vozovky: 0.0% .	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 58.9 dB.	
/4 Krajní body: [ 189.6, -107.8] [ 231.1, -114.4] m.	
Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0	Křižovatka: před
Sklon vozovky: 0.0% .	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 58.9 dB.	
K6 AUTOMOBILY: Okolo objektu západ (V rovině)	
Počet vozidel za hodinu ( D E N ): OA=5, NA=0, NS=0	
/1 Krajní body: [ -24.4, -96.1] [ -24.4, 2.4] m.	
Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0	Křižovatka: za
Sklon vozovky: 0.0% .	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 40.1 dB.	
/2 Krajní body: [ -24.4, 2.4] [ -24.4, 29.7] m.	
Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0	Křižovatka: oba
Sklon vozovky: 0.0% .	
LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 40.1 dB.	



K7 AUTOMOBILY: Severní připojovací (V rovině)  
 Počet vozidel za hodinu ( D E N ): OA=4, NA=0, NS=0  
 /1 Krajní body: [-107.0, 29.7] [-24.2, 29.7] m.  
 Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0 Křižovatka: za  
 Sklon vozovky: 0.0% .  
 LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 39.2 dB.

K8 AUTOMOBILY: Severní napojovací (V rovině)  
 Počet vozidel za hodinu ( D E N ): OA=6, NA=1, NS=0  
 /1 Krajní body: [-25.8, 152.8] [-24.2, 30.5] m.  
 Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0 Křižovatka: za  
 Sklon vozovky: 0.0% .  
 LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 45.3 dB.  
 /2 Krajní body: [-24.2, 30.5] [ 77.3, 28.8] m.  
 Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0 Křižovatka: oba  
 Sklon vozovky: 0.0% .  
 LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 45.3 dB.  
 /3 Krajní body: [ 77.3, 28.8] [ 94.1, 28.6] m.  
 Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0 Křižovatka: oba  
 Sklon vozovky: 0.0% .  
 LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 45.3 dB.  
 /4 Krajní body: [ 94.1, 28.6] [ 94.9, 104.9] m.  
 Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0 Křižovatka: oba  
 Sklon vozovky: 0.0% .  
 LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 45.3 dB.  
 /5 Krajní body: [ 94.9, 104.9] [ 107.1, 104.9] m.  
 Výpočtová rychlost: 50.0 km/h, kryt: Aa, F3: 1.0 Křižovatka: za  
 Sklon vozovky: 0.0% .  
 LAeq v ref. vzdálenosti 7,5 m: 45.3 dB.

Opis zadání - objekty							
Číslo	Typ	výška (m)	souřadnice objektu v (m)				
			bod č. 1/5	bod č. 2/6	bod č. 3	bod č. 4	
1.	Dům	10.5	-17.3; 36.3	84.8; 35.8	84.7; 48.2	-17.2; 48.1	
2.	Dům	10.5	-17.0; 48.3	-17.6; 156.6	-4.1; 156.3	-4.2; 48.3	
3.	Dům	10.5	84.8; 48.3	84.5; 144.7	67.4; 144.5	70.1; 48.3	
4.	Dům	7.5	-12.7;-112.5	4.9;-112.5	4.9;-119.2	-12.7;-119.2	
5.	Dům	7.5	9.4;-122.5	28.2;-122.4	28.1;-112.4	9.3;-112.5	
6.	Dům	7.5	31.0;-122.1	48.9;-121.7	48.7;-112.0	30.8;-112.4	
7.	Dům	7.5	54.0;-122.3	72.3;-122.2	72.2;-112.2	53.9;-112.3	
8.	Dům	7.5	77.5;-112.3	88.8;-112.3	88.8;-124.0	77.5;-124.0	
9.	Dům	7.5	-46.0;-112.9	-35.5;-112.5	-35.2;-121.4	-45.7;-121.8	
10.	Dům	7.5	-85.5;-121.9	-67.2;-122.1	-67.1;-113.0	-85.4;-112.8	
11.	Dům	3.0	4.5; -52.6	33.5; -52.7	33.5; -46.8	4.5; -46.7	
14.	Dům	11.5	74.1; -84.8	74.2; -26.7	85.1; -26.7	85.0; -84.8	
15.	Dům	9.0	-39.5; -71.6	-39.5; -69.9	-46.4; -69.8	-46.4; -80.7	
16.	Dům	9.0	-46.4; -80.7	-35.5; -80.7	-35.6; -71.4	-39.5; -71.6	
17.	Dům	9.0	-67.6; -80.4	-57.2; -80.9	-57.5; -70.7	-67.8; -70.5	
18.	Dům	9.0	-89.2; -70.5	-89.1; -81.2	-79.0; -81.1	-79.1; -70.4	
19.	Dům	8.5	-76.7; 7.2	-53.8; 7.6	-54.0; 18.0	-76.9; 17.6	
20.	Dům	8.5	-46.4; 68.5	-47.5; 68.5	-46.3; 56.7	-35.7; 56.6	
21.	Dům	8.5	-35.7; 56.6	-35.9; 70.7	-46.3; 70.8	-46.4; 68.5	
22.	LesList	9.0	190.9; 69.3	191.2; -71.8	178.0; -87.8	126.1; -78.3	
			123.4; 68.5				
23.	LesList	9.0	178.6; 76.1	123.7; 75.8	116.7; 86.4	117.5; 129.8	
			123.7; 136.6	178.6; 136.3			

P R Ů M Y S L O V É					Z D R O J E				
Zdroj	Obj	[x ; y]		výška [m]	Q	L2 [dB]	Plocha [m2]	Lw [dB]	RMin [m]
P 1	0	-3.6;	-1.2	9.5	8.0	60.0	1.000	60.0	0.80
P 2	0	8.1;	-0.9	9.5	8.0	60.0	1.000	60.0	0.80
Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-prepni)									

T A B U L K A O B J E K T Ů								
Číslo	Typ	Výška	Bodů	p ů d o r y s [m]			Korekce pro odraz od stěn [dB]	
				Bod č. 1	délka	šířka		
1	Dům	10.5	4	-17;	36	102	12	2.3
2	Dům	10.5	4	-17;	48	108	13	2.3
3	Dům	10.5	4	85;	48	96	17	2.3
4	Dům	7.5	4	-13;	-113	18	7	2.3
5	Dům	7.5	4	9;	-123	19	10	2.3
6	Dům	7.5	4	31;	-122	18	10	2.3
7	Dům	7.5	4	54;	-122	18	10	2.3
8	Dům	7.5	4	78;	-112	12	11	2.3
9	Dům	7.5	4	-46;	-113	11	9	2.3
10	Dům	7.5	4	-86;	-122	18	9	2.3
11	Dům	3.0	4	5;	-53	29	6	2.3
14	Dům	11.5	4	74;	-85	58	11	2.3
15	Dům	9.0	4	-40;	-72	11	7	2.3
16	Dům	9.0	4	-46;	-81	11	9	2.3
17	Dům	9.0	4	-68;	-80	10	10	2.3
18	Dům	9.0	4	-89;	-71	11	10	2.3
19	Dům	8.5	4	-77;	7	23	10	2.3
20	Dům	8.5	4	-46;	69	16	8	2.3
21	Dům	8.5	4	-36;	57	16	9	2.3
22	LesList	9.0	5	191;	69	147	68	
23	LesList	9.0	6	179;	76	60	62	

## B.1.5 Výsledky

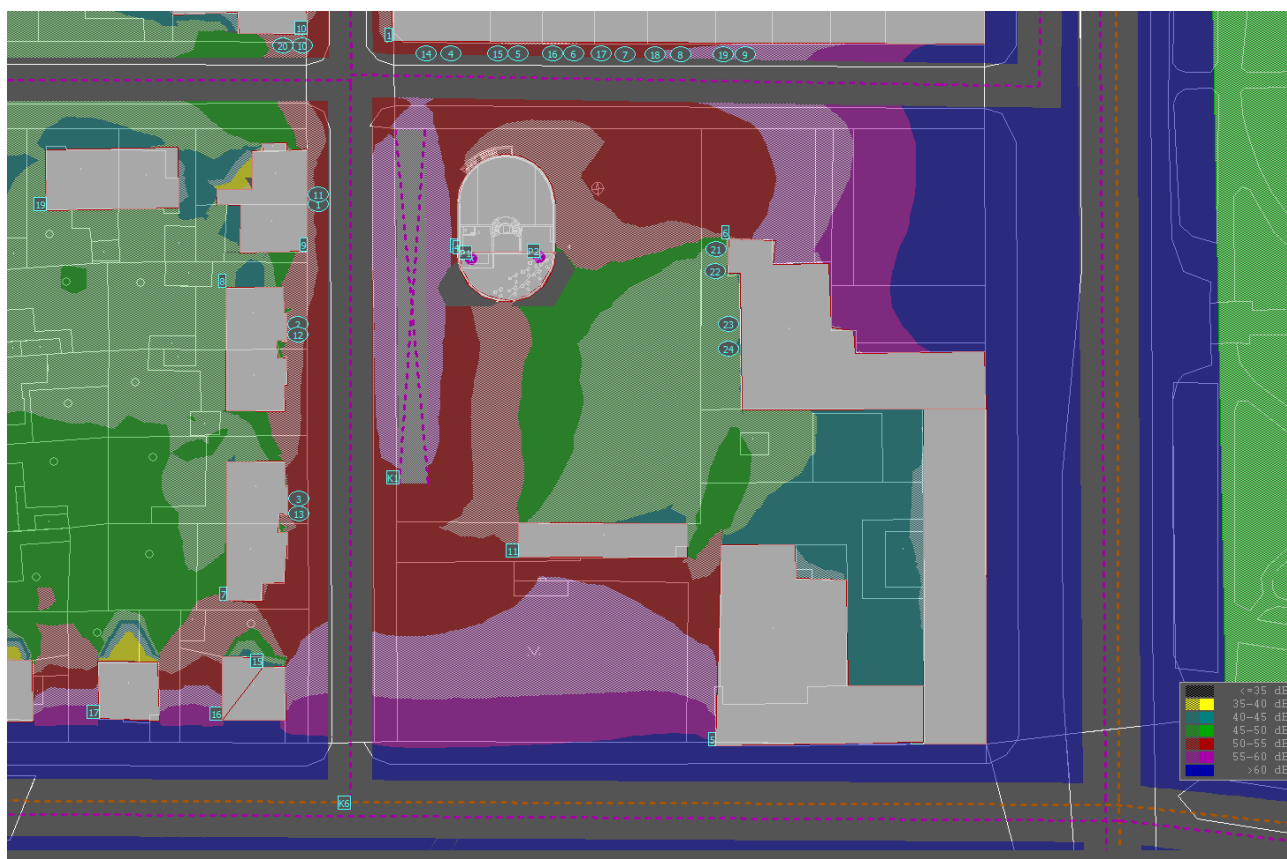
T A B U L K A		B O D Ů		V Ý P O Č T U			( D E N )
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			měření
				doprava	průmysl	celkem	předch.
1+	1.5	-29.9;	8.2	52.6	31.6	52.6	( 40.7)
2+	1.5	-33.4;	-12.5	52.3	30.7	52.3	( 42.7)
3+	1.5	-33.2;	-42.5	52.9	25.8	52.9	( 45.3)
4+	2.0	-7.1;	34.3	54.4	8.2	54.4	( 44.0)
5+	2.0	4.5;	34.2	54.3	8.4	54.3	( 44.4)
6+	2.0	14.0;	34.1	54.4	8.1	54.4	( 45.3)
7+	2.0	22.9;	34.1	54.8	7.6	54.8	( 46.2)
8+	2.0	32.5;	34.1	55.3	6.7	55.3	( 47.0)
9+	2.0	43.6;	34.0	56.3	5.6	56.3	( 48.3)
10+	2.0	-32.6;	35.6	52.2	6.1	52.2	( 42.0)
11+	7.5	-29.9;	9.9	52.7	31.3	52.8	( 41.3)
12+	7.5	-33.3;	-14.4	52.5	30.5	52.5	( 43.1)
13+	7.5	-33.2;	-45.2	53.0	25.5	53.0	( 45.6)
14+	9.5	-11.3;	34.3	54.2	8.9	54.2	( 43.5)
15+	9.5	1.0;	34.2	54.4	9.3	54.4	( 44.5)
16+	9.5	10.4;	34.2	54.4	9.1	54.4	( 45.2)
17+	9.5	18.8;	34.1	54.7	8.6	54.7	( 46.0)
18+	9.5	28.1;	34.1	55.1	7.8	55.1	( 46.8)
19+	9.5	39.8;	34.0	56.0	6.5	56.0	( 48.0)
20+	7.5	-35.9;	35.6	51.2	6.2	51.2	( 41.7)
21+	2.0	38.6;	0.5	46.1	19.6	46.2	( 37.9)
22+	7.5	38.4;	-3.4	49.2	23.5	49.2	( 42.2)
23+	2.0	40.7;	-12.4	46.6	18.9	46.6	( 39.1)
24+	7.5	40.8;	-16.7	50.0	22.5	50.1	( 43.4)

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)

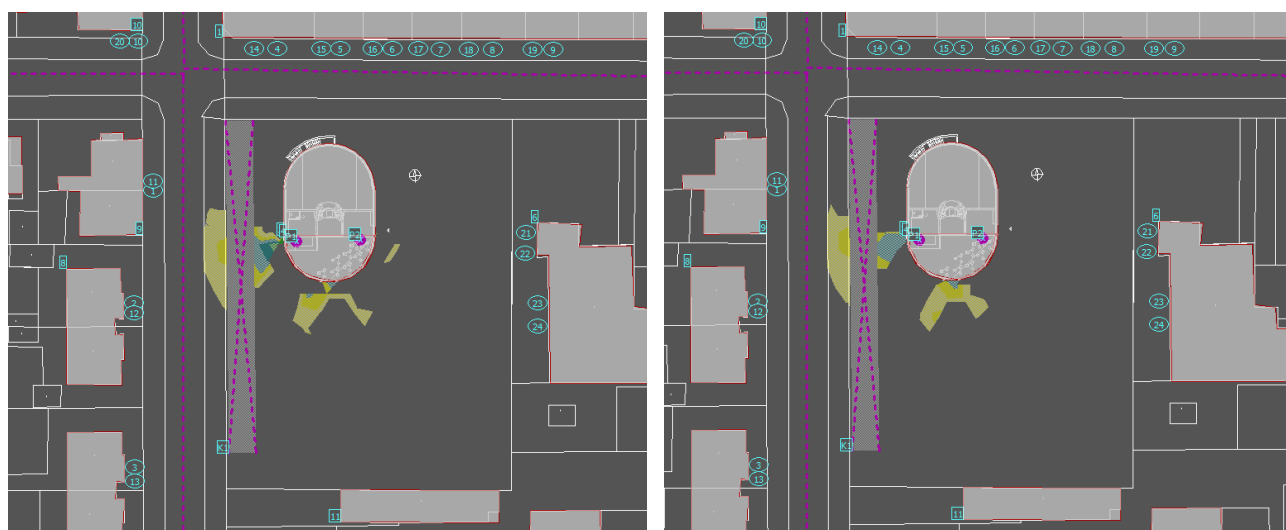
T A B U L K A		B O D Ů		V Ý P O Č T U			( N O C )
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			měření
				doprava	průmysl	celkem	předch.
1+	1.5	-29.9;	8.2	40.0	31.6	40.6	( 52.6)
2+	1.5	-33.4;	-12.5	42.2	30.7	42.5	( 52.3)
3+	1.5	-33.2;	-42.5	45.1	25.8	45.1	( 52.9)
4+	2.0	-7.1;	34.3	43.9	8.2	43.9	( 54.4)
5+	2.0	4.5;	34.2	44.2	8.4	44.2	( 54.3)
6+	2.0	14.0;	34.1	45.1	8.1	45.1	( 54.4)
7+	2.0	22.9;	34.1	46.0	7.6	46.0	( 54.8)
8+	2.0	32.5;	34.1	46.8	6.7	46.8	( 55.3)
9+	2.0	43.6;	34.0	48.0	5.6	48.0	( 56.3)
10+	2.0	-32.6;	35.6	41.8	6.1	41.8	( 52.2)
11+	7.5	-29.9;	9.9	40.6	31.3	41.1	( 52.8)
12+	7.5	-33.3;	-14.4	42.7	30.5	43.0	( 52.5)
13+	7.5	-33.2;	-45.2	45.4	25.5	45.4	( 53.0)
14+	9.5	-11.3;	34.3	43.3	8.9	43.4	( 54.2)
15+	9.5	1.0;	34.2	44.3	9.3	44.3	( 54.4)
16+	9.5	10.4;	34.2	45.0	9.1	45.0	( 54.4)
17+	9.5	18.8;	34.1	45.8	8.6	45.8	( 54.7)
18+	9.5	28.1;	34.1	46.6	7.8	46.6	( 55.1)
19+	9.5	39.8;	34.0	47.7	6.5	47.7	( 56.0)
20+	7.5	-35.9;	35.6	41.5	6.2	41.5	( 51.2)
21+	2.0	38.6;	0.5	37.7	19.6	37.7	( 46.2)
22+	7.5	38.4;	-3.4	42.0	23.5	42.0	( 49.2)
23+	2.0	40.7;	-12.4	38.9	18.9	39.0	( 46.6)
24+	7.5	40.8;	-16.7	43.2	22.5	43.2	( 50.1)

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)

## Výsledky – izofony

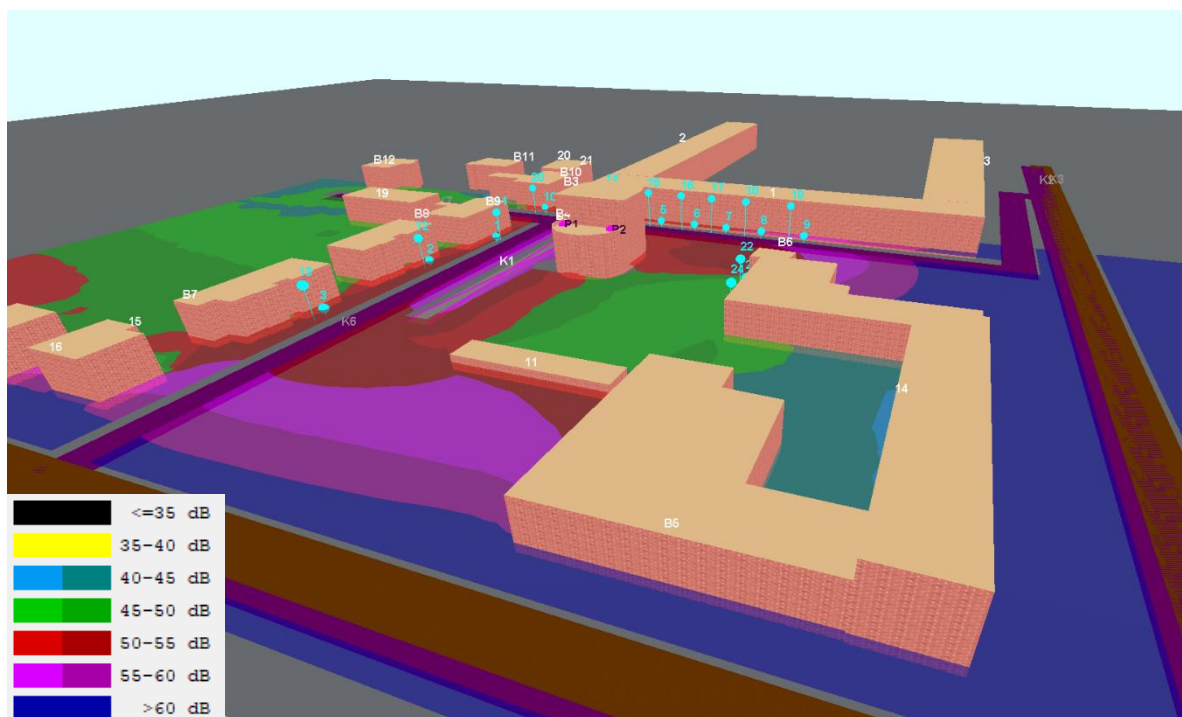


Obrázek 1: DEN – doprava [výška výpočtu 1,5 m]

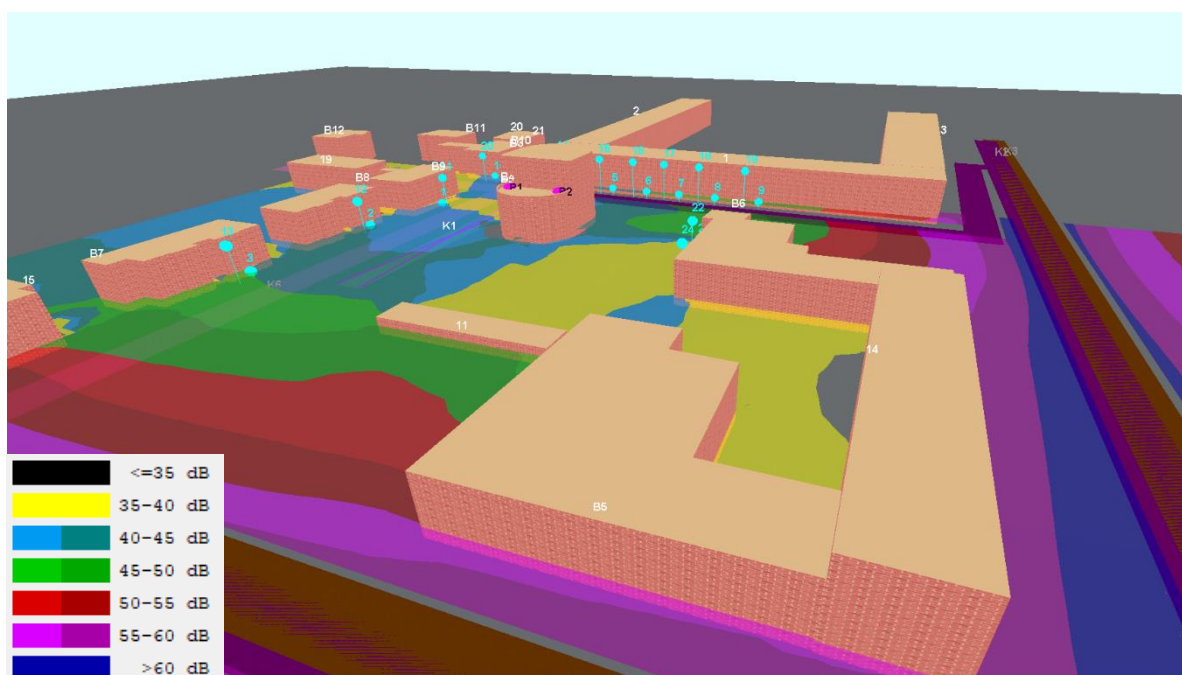


Obrázek 2,3: DEN – průmyslové zdroje [vlevo výška výpočtu 1,5 m, vpravo výška výpočtu 9,5 m]





Obrázek 4: DEN – všechny zdroje [výška výpočtu 1,5 m]



Obrázek 5: NOC – všechny zdroje [výška výpočtu 1,5 m]

### B.1.6 Závěr

Posouzení z hlediska nařízení vlády 433/2022 Sb., kterým se mění znění nařízení vlády 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v jeho platném znění.

#### Posouzení stacionárního zdroje hluku

Dle nařízení vlády 433/2022 Sb., kterým se mění znění nařízení vlády 272/2011 Sb. Viz část A jsou stanovené limity akustického tlaku ve dne na 50 dB a v noci na 40 dB.

Posudek pro den **31,6 db <50 dB [bod č. 1]**

#### Posouzení komunikace III. Třídy (realizovaná před 1.1.2000)

Dle nařízení vlády 433/2022 Sb., kterým se mění znění nařízení vlády 272/2011 Sb. Viz část A jsou stanovené limity akustického tlaku ve dne na 68 dB a v noci na 58 dB.

Posudek pro den **56,3 db <68 dB [bod č. 9]**

Objekt je používán pouze v pracovní dobu od 8 do 18 hodin, proto ho není potřeba posuzovat pro noční dobu.

Dle nařízení vlády novostavba lezeckého centra vyhoví a nebude ohrožovat stávající zástavbu akustickou zátěží.

## B.2 Posouzení zvukové pohltivosti

V posouzení zvukové pohltivosti je hlavním pojmem dozvukový pokles a doba dozvuku. Dozvukový pokles je časově závislý pokles hladiny akustického tlaku po vypnutí zdroje zvuku v uzavřeném prostoru. Doba dozvuku je vyjádřena v sekundách a určuje dobu, za kterou klesne hladina akustického tlaku v uzavřeném prostoru o 60 dB. Určuje se z lineárně proloženého dozvukového poklesu v úseku mezi hladinami 5 až 35 dB pod jeho počáteční hladinou. Zjednodušeně lze říct, že doba dozvuku vyjadřuje dobu trvání ozvěny v uzavřeném prostoru. Doba dozvuku se pak liší velikostí a účelem daného uzavřeného prostoru. Pojmy potřebné pro akustické projektování jsou definovány normou ČSN 73 0525.

Výpočet dozvuku je závislý na zvukové pohltivosti materiálů v daném uzavřeném prostoru. Zvuková pohltivost je schopnost materiálu, hmoty, látky nebo prostředí pohlcovat část energie zvukových vln přeměnou na teplo. Doba dozvuku ovlivňuje i obsazení daného prostoru dle účelu.

Posuzovaný prostor místnosti 103 Lobby s posezením a 104 Recepce + půjčovna bude v maximální projektované obsazenosti obsazena 38 osobami. Dupočtový činitel zvukové pohltivosti dosahuje hodnot dle tabulky č. 3 v ČSN 75 0527 – Projektování v oboru prostorové akustiky – prostory pro kulturní účely – prostory ve školách – prostory pro veřejné účely – řádek 2<sup>a</sup>.

	Popis	Oktávová pásma – střední hodnota frekvence v Hz					
		125	250	500	1 000	2 000	4 000
1 <sup>a</sup>	$\alpha_a$ pro osoby sedící na nečalouněných nebo lehce čalouněných židlích při měření provedeném bez těchto židlí, tedy v prázdném prostoru bez mobiliáře	0,25	0,40	0,45	0,50	0,60	0,60
2 <sup>a</sup>	$\alpha_a$ pro osoby sedící na nečalouněných židlích	0,15	0,30	0,40	0,45	0,55	0,55
3 <sup>a</sup>	$\alpha_a$ pro osoby sedící na mírně čalouněných židlích (textilní čalounění horní strany sedáku a čelní strany opěradla do tloušťky 30 mm)	0,10	0,15	0,20	0,25	0,25	0,25
4 <sup>a</sup>	$\alpha_a$ pro osoby sedící na sedadlech s vysokým čalouněním (celočalouněná sedadla s textilním čalouněním tloušťky 30 mm a více)	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10	0,15
5 <sup>b</sup>	$\alpha_a$ pro žáky sedící u stolů – měření provedeno v učebně vybavené nábytkem	0,15	0,20	0,30	0,45	0,50	0,55
6 <sup>b</sup>	$\alpha_a$ pro žáky sedící u stolů – měření provedeno v prázdné učebně zcela bez nábytku	0,20	0,25	0,35	0,45	0,50	0,55
<sup>a</sup> Dupočtový činitel zvukové pohltivosti $\alpha_a$ pro dupočet pohltivosti osob při kompaktním uspořádání hlediště. Uvedené hodnoty odpovídají uvažované ploše půdorysného průmětu plochy sedadel. Hodnoty uvažují s měřením doby dozvuku provedeným ve stavu včetně židlí, popř. sedadel (mimo řádek 1) – viz obrázek 1.							
<sup>b</sup> Dupočtový činitel zvukové pohltivosti $\alpha_a$ žáků v učebně při uvažování samostatných lavic. Uvedené hodnoty odpovídají uvažované ploše 1 m <sup>2</sup> na jednu osobu a jsou odvozeny od maximální kapacity učebny – viz obrázek 2.							

Přípustná toleranční pásma jsou pro jednotlivé frekvence definována pro kritérium „Hudba řeč“ z tabulky B.1 v příloze ČSN 75 0527.

Určení	Obrázek	Meze	Střední kmitočet $f$ oktávového pásma v Hz					
			125	250	500	1 000	2 000	4 000
Hudba a řeč	A.4	Horní	1,45	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
		Dolní	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,65
Řeč	A.5	Horní	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
		Dolní	0,65	0,8	0,8	0,8	0,8	0,65
Hudba	A.6	Horní	1,45	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
		Dolní	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,65
Zúžené toleranční pásmo	A.7	Horní		1,2	1,2	1,2	1,2	
		Dolní		0,8	0,8	0,8	0,8	

### B.2.1 Výpočet doby dozvuku – podle Eyringova vzorce:

Kmitočtová závislost se řeší v pásmech se středními kmitočty v rozsahu od 125 Hz do 4000 Hz. Postupu výpočtu a posouzení je definován v normě ČSN 73 0525, část 5.8 Výpočet doby dozvuku.

Doba dozvuku  $T$  uzavřeného prostoru o objemu  $V$  ( $\text{m}^3$ ) se vypočítá podle Eyringova vzorce

$$T = 0,163 \frac{V}{A} \quad \text{s}$$

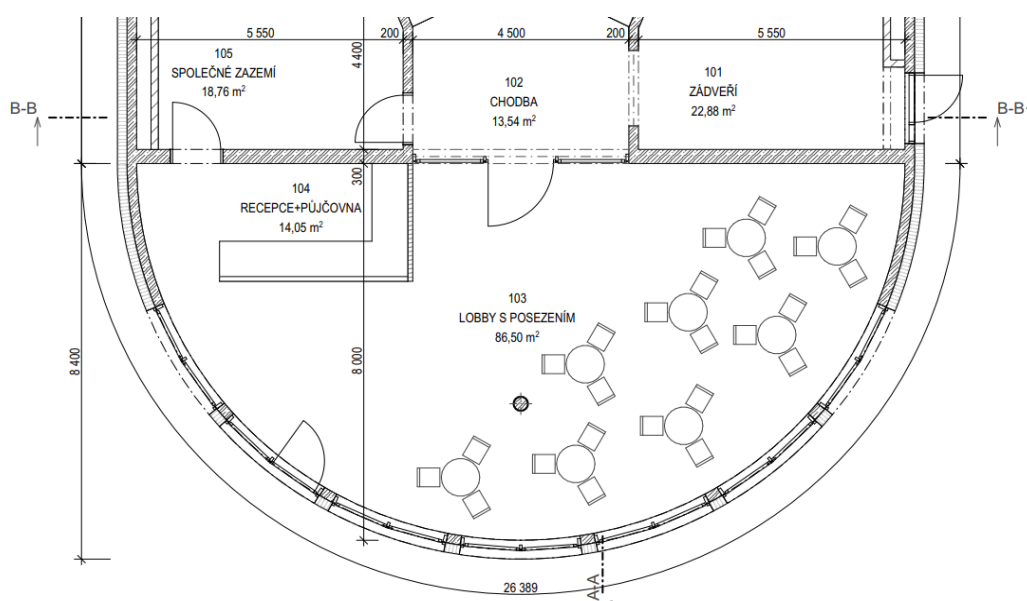
kde  $A$  je celková ekvivalentní plocha pohlcování, která se určí pomocí vztahů

$$A = \alpha_E S + 4mV \quad \text{m}^2$$

$$\alpha_E = -\ln(1 - \bar{\alpha})$$

$$\bar{\alpha} = \frac{1}{S} \sum_i S_i \alpha_i$$

kde  $\alpha_E$  je Eyringův činitel zvukové pohltivosti,  
 $S$  celková vnitřní plocha,  
 $m$  činitel útlumu zvuku při šíření ve vzduchu podle 4.9,  
 $\bar{\alpha}$  střední činitel zvukové pohltivosti vnitřního povrchu,  
 $S_i$  dílčí plocha povrchu nebo akustického obkladu, jehož činitel zvukové pohltivosti  $\alpha_i$  byl změřen podle ČSN ISO 354.



Obrázek 6: Řešené prostory (výřez z půdorysu 1.NP)

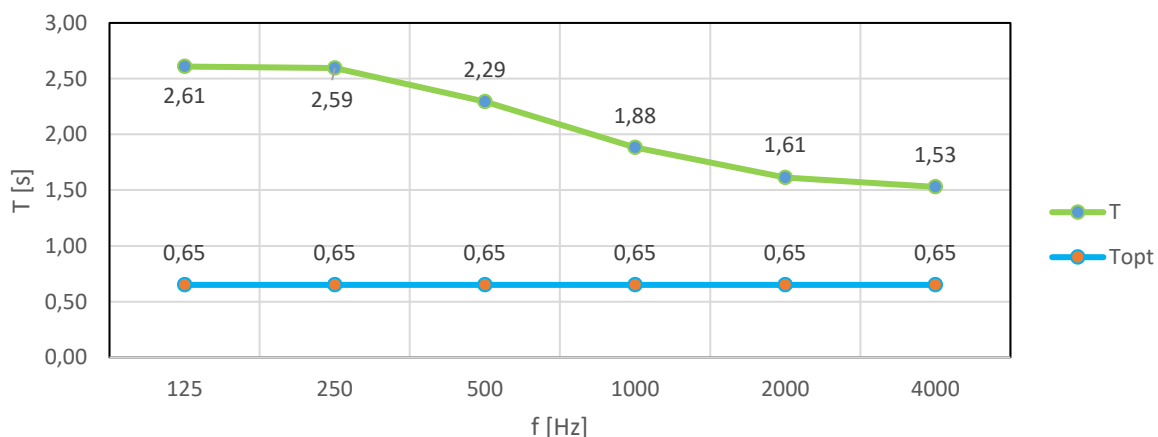
## B.2.2 Výpočet

103 Lobby s posezením + 104 Recepce a půjčovna

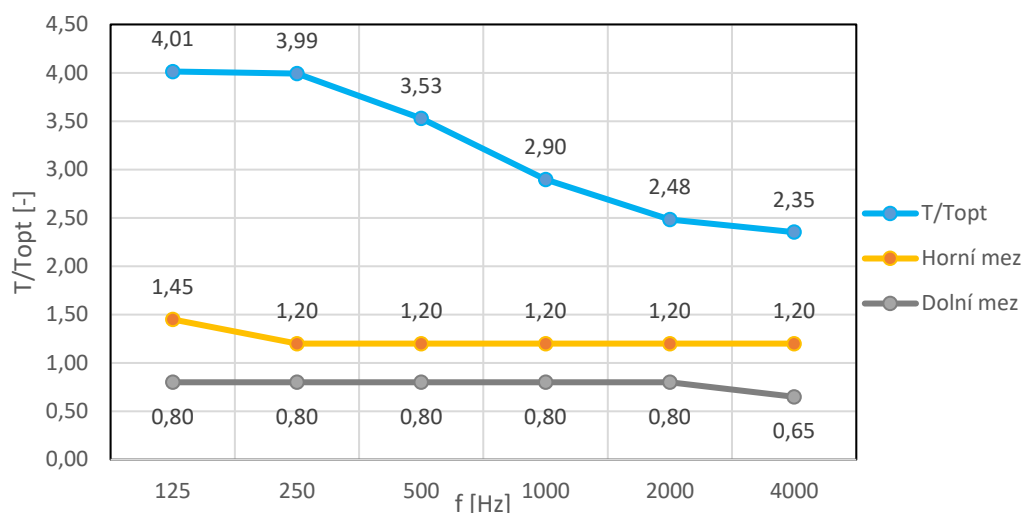
V [m<sup>3</sup>] 289,584

Povrchová úprava	Plocha [m²]	α [-]	Frekvence [Hz]					
		A [m²]	125	250	500	1000	2000	4000
Stěny								
1) Omítka	64,77	α	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
		A	0,65	0,65	0,65	1,30	1,30	1,94
2) Okenní výplně	55,00	α	0,15	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02
		A	8,25	2,75	1,65	1,65	1,10	1,10
3) Dveře	1,97	α	0,30	0,25	0,10	0,08	0,05	0,04
		A	0,59	0,49	0,20	0,16	0,10	0,08
Strop								
1) Omítka	100,55	α	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
		A	1,01	1,01	1,01	2,01	2,01	3,02
Podlaha								
1) Keramická dlažba	100,55	α	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
		A	2,01	2,01	2,01	3,02	4,02	4,02
Další								
1) Obsazení osobami (2a tab. 3 v ČSN 73 0527)	počet osob	A <sub>1 osoba</sub>	0,15	0,30	0,40	0,45	0,55	0,55
	38	A <sub>38 osoby</sub>	5,70	11,40	15,20	17,10	20,90	20,90

$\Sigma S; \Sigma A$	128	[m <sup>2</sup> ]:[m <sup>2</sup> ]	18,21	18,31	20,71	25,23	29,43	31,06
$\alpha_{SD}=A/S$		[-]	0,14	0,14	0,16	0,20	0,23	0,24
$\alpha_E=-\ln^*(1-\alpha_{SD})$		[-]	0,15	0,15	0,18	0,22	0,26	0,28
$T_E = 0,164 \cdot (V/A \cdot \alpha_E)$		[s]	0,40	0,40	0,40	0,41	0,42	0,42
$T = 0,164 \cdot V/A$		[s]	2,61	2,59	2,29	1,88	1,61	1,53
$T_{opt} = 0,3424 \cdot \log V - 0,185$		[s]	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
$T/T_{opt}$		[-]	4,01	3,99	3,53	2,90	2,48	2,35
Horní mez		[-]	1,45	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Dolní mez		[-]	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,65





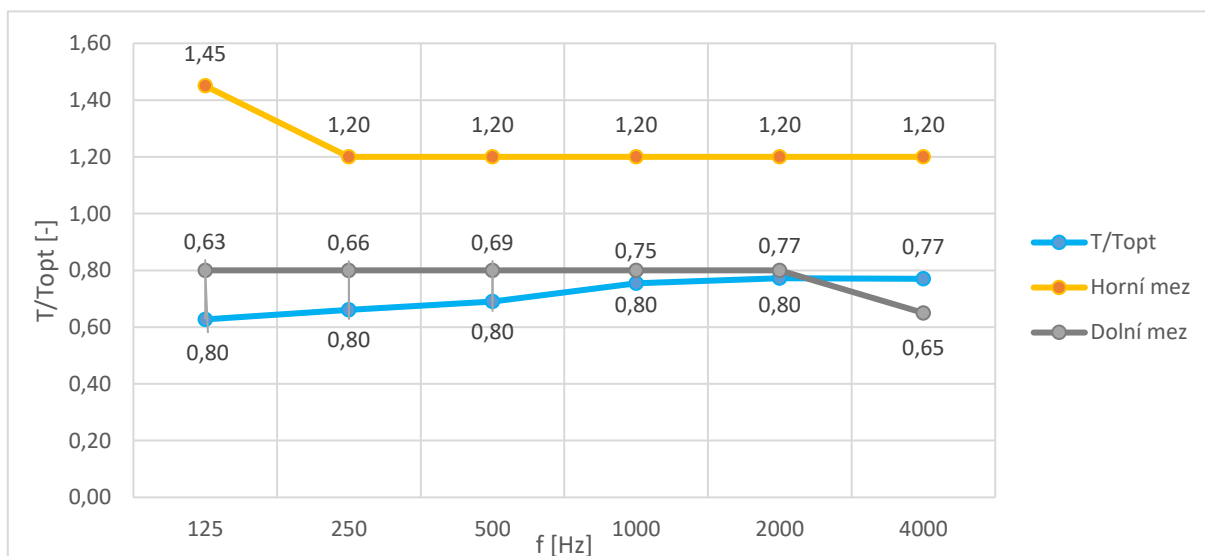
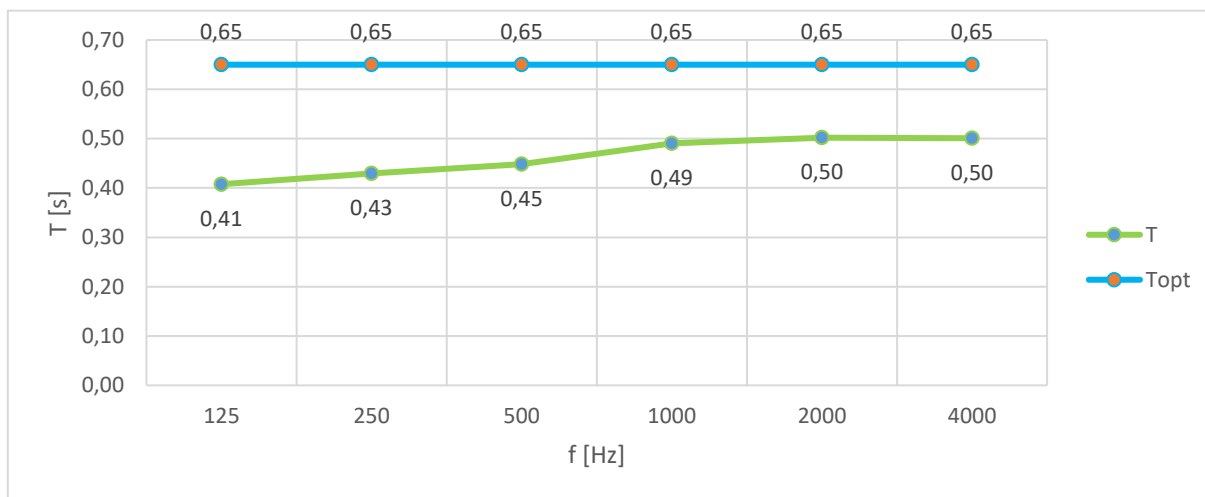


### Návrh opatření

**103 Lobby s posezením + 104 Recepce a půjčovna**

V [m³] 287,90817

Povrchová úprava	Plocha [m²]	α [-]	Frekvence [Hz]					
		A [m²]	125	250	500	1000	2000	4000
Stěny								
1) Omítka	64,77	α A	0,01 0,65	0,01 0,65	0,01 0,65	0,02 1,30	0,02 1,30	0,03 1,94
2) Okenní výplně	55,00	α A	0,15 8,25	0,05 2,75	0,03 1,65	0,03 1,65	0,02 1,10	0,02 1,10
3) Dveře	1,97	α A	0,30 0,59	0,25 0,49	0,10 0,20	0,08 0,16	0,05 0,10	0,04 0,08
Strop								
1) Pohltivé akustické panely k nalepení na stropní kci tl. 50 mm	33,52	α A	0,15 5,03	0,47 15,75	0,62 20,78	0,96 32,18	0,97 32,51	0,92 30,84
2) Omítka	67,03	α A	0,01 0,67	0,01 0,67	0,01 0,67	0,02 1,34	0,02 1,34	0,03 2,01
Podlaha								
1) Laminátová podlaha	28,31	α A	0,04 2,68	0,04 2,68	0,05 3,35	0,06 4,02	0,06 4,02	0,06 4,02
Další								
1) Obsazení osobami (2 <sup>a</sup> tab. 3 v ČSN 73 0527)	počet osob 38	A <sub>1 osoba</sub> A <sub>38 osoby</sub>	0,15 5,70	0,30 11,40	0,40 15,20	0,45 17,10	0,55 20,90	0,55 20,90
ΣS; ΣA	128	[m²];[m²]	23,57	34,39	42,50	57,74	61,27	60,89
α <sub>SD</sub> =A/S		[-]	0,18	0,27	0,33	0,45	0,48	0,48
α <sub>E</sub> =-ln*(1-α <sub>SD</sub> )		[-]	0,20	0,31	0,40	0,60	0,65	0,65
T <sub>E</sub> = 0,164*(V/A*α <sub>E</sub> )		[s]	0,41	0,43	0,45	0,49	0,50	0,50
T <sub>opt</sub> = 0,3424*logV-0,185		[s]	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
T/T <sub>opt</sub>		[-]	0,63	0,66	0,69	0,75	0,77	0,77
Horní mez		[-]	1,45	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Dolní mez		[-]	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,65



### B.2.3 Závěr

Dle požadavků normy (ČSN 73 0527: 2005) prostory 103 Lobby s posezením a 104 recepce s půjčovnou nesplňuje požadavky. Pro dosažení požadovaného poměru doby dozvuku/optimální době dozvuku je navrženo v místnosti nalepit na stropní konstrukci po ploše 1/3 celkové výměry místnosti akustické panely Echo cloud. Panely jsou o formátu 500x500 mm (případně 1000x1000 mm, 1000x500 mm).

**Hodnoty je třeba ověřit měřením po realizaci podhledu.**

*[Vypracované výpočty vyhotoveny pomocí programu MS excel]*

## B.3 Posouzení z hlediska akustiky a vibrací

Na objekt Univerzitního lezeckého centra Pardubice se nevztahují žádné požadavky z hlediska zvukové a kročejové neprůzvučnosti.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## UNIVERZITNÍ LEZECKÉ CENTRUM PARDUBICE

PARDUBICE UNIVERSITY CLIMBING CENTER

## TEPELNÁ TECHNIKA

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Grund

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JAN MÜLLER, Ph.D.

BRNO 2024

## **C. POSOUZENÍ Z TEPELNÉ TECHNIKY**

Objekt musí splňovat požadavky pro posouzení, které jsou stanoveny v ČSN 73 0540-2-2011 + Z1:2012.

Energetický posudek vypracoval v rámci týmové spolupráce sdílené bakalářské práce v BIM týmu Miroslav Perniš. Zde pouze jako příloha.

### **Citace:**

PERNIŠ, Miroslav. Návrh vzduchotechniky sportovní haly [online]. Brno, 2024 [cit.-2024-04-23]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/158286>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Petr Blasinski.

## C.1 Průkaz energetické náročnosti budovy

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY	
vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov	
<p>Ulice, číslo: Češkova, 1185 PSČ, místo: 530 02, Pardubice K.ú., parcelní č.: Pardubice (717657), 2316/28 Typ budovy: Budova pro sport Celková energeticky vztažná plocha: 633 m<sup>2</sup></p>	
<b>KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA</b> Primární energie z neobnovitelných zdrojů kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	<b>ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE</b> MWh/rok
<div><div>Mimořádně úsporná <b>A</b></div><div>Velmi úsporná <b>B</b></div><div>Úsporná <b>C</b></div><div>Méně úsporná <b>D</b></div><div>Nehospodárna <b>E</b></div><div>Velmi nehospodárna <b>F</b></div><div>Mimořádně nehospodárna <b>G</b></div></div> <div><b>A</b> 0.00</div>	
<b>UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI</b>	
<div><div>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy</div><div>0.17 W/(m<sup>2</sup>·K)</div><div><b>A</b></div></div> <div><div>Měrná potřeba tepla na vytápění</div><div>66.7 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)</div><div></div></div> <div><div>Celková dodaná energie</div><div>0.00 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)</div><div><b>A</b></div></div> <div><div>Vytápění</div><div>-</div></div> <div><div>Chlazení</div><div>-</div></div> <div><div>Nucené větrání</div><div>-</div></div> <div><div>Úprava vlhkosti</div><div>-</div></div> <div><div>Příprava teplé vody</div><div>-</div></div> <div><div>Osvětlení</div><div>-</div></div>	
<p>Požadavky pro výstavbu nové budovy od 1.1.2022</p> <p><b>jsou SPLNĚNY</b></p>	
<p>Energetický specialista: Osvědčení č.: Kontakt:</p>	<p>Ev. č. průkazu: - Vyhотовeno dne: 23.04.2024 Podpis:</p>

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

## A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY

Obec:	Pardubice	Část obce:	Zelené předměstí
Ulice:	Češkova	Č.p / č. or. (č.ev.)	1185
Katastrální území:	Pardubice (717657)	Převládající typ využití:	Budova pro sport
Parcelní číslo pozemku:	2316/28	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2027	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

### POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

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

#### Stručný popis budovy:

Lezecké centrum je čtyřpodlažní se s půdorysem složeného ze dvou polo kružnic a prostřední rovné části. Hlavní nosné konstrukce budovy jsou monolitické železobetonové tloušťky 300 mm a vnitřní nosné konstrukce jsou z železobetonových stěn o tloušťkách 200 a 300 mm. Vnitřní nenosné zdivo je z keramických bloků tloušťek 150 a 200 mm zděných na maltu. Obvodové zdivo je zatepleno EPS 200 mm. Fasáda objektu je plná omítnutá. Objekt má pultovou jednoplášťovou střechu se dvěma střešními světlíky do prostoru lezecké stěny. Z jižní strany objektu se nachází v úrovni 4. nadzemního podlaží terasa, která je vyspádovaná jako plochá střecha do jedné vpusti. Střešní souvrství je tvořeno zatěžovací vrstvou v kačírku a hydroizolační vrstvu tvoří TPO fólie. Výplně otvorů jsou navrženy hliníkové, okna s izolačním trojsklem.

### GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m <sup>3</sup>	4 903,5
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m <sup>2</sup>	1 596,9
Objemový faktor tvaru budovy	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,33
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m <sup>2</sup>	632,8
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	6,8

### VÝPOČTOVÉ ZÓNY

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

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitřní teplota pro vytápění °C	Energ. vztažná plocha m <sup>2</sup>
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Lezecká stena + Boulder	30.Sportovní zařízení -sportovní plochy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	343,6
Z2	Společné místnosti	44.Ostatní provozy - šatny, převlékárny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	243,4
Z3	Chodba a schody	33.Sportovní zařízení -komunikace (schodiště, chodby, atd.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	45,8

<b>B</b>	<b>CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE</b>
----------	-------------------------------

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

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

**PALIVA**

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

**ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ**

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

**CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE**

procentuální podíl	---	---	---	---	---	---	---	---
kWh/m²rok	---	---	---	---	---	---	---	---
MWh/rok	---	---	---	---	---	---	---	---

Podíl dodané energie dle účelu	Podíl dodané energie dle energonositele
--------------------------------	---

<b>C</b>	<b>PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE</b>
----------	--

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

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

**ENERGONOSITELE**

**PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE**

procentuální podíl	---	---	---	---	---	---	---	---
kWh/m²rok	---	---	---	---	---	---	---	---
MWh/rok	---	---	---	---	---	---	---	---

Podíl dodané energie dle účelu	Podíl dodané energie dle energonositele
--------------------------------	---



## D ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

### BILANCE PODLE ENERGOONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### BILANCE PODLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vytápění	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chlazení	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nucené větrání	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Úprava vlhkosti	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Příprava teplé vody	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Osvětlení	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



## E BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

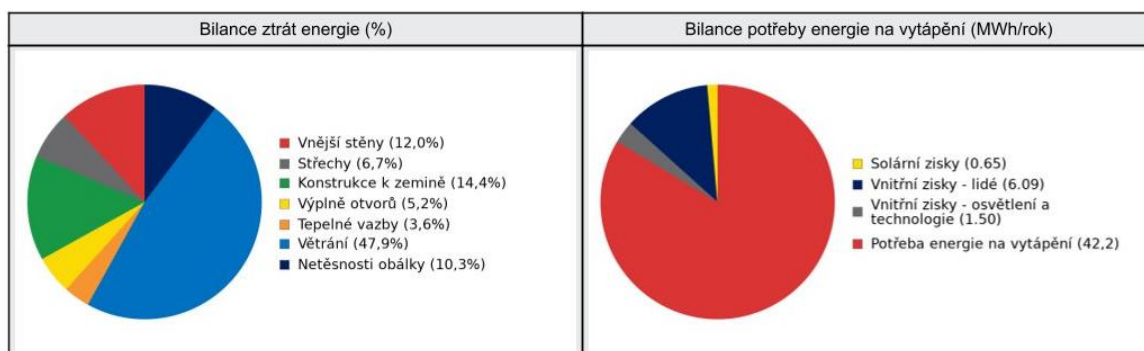
### BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

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

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	21.1	Solární zisky	MWh/rok	0.65
Větrání		24.2	Vnitřní zisky - lidé		6.09
Netěsnosti obálky - infiltrace		5.19	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie a z přilehlých nevytápěných prostor		1.50
Celkem		50.5	Celkem		8.25

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	42,2	kWh/m².rok	66,7
-----------------------------	---------	------	------------	------





#### BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ

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

## F OBÁLKA BUDOVY

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

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

VNĚJŠÍ STĚNY				709,0				
STN-8	Obvodová stěna J 200 (Z1)	18	EXT	13,8	0,180	0,30	0,21	86%
STN-8	Obvodová stěna J 200 (Z2)	20	EXT	12,4	0,180	0,30	0,21	86%
STN-9	Obvodová stěna JV 200 (Z1)	18	EXT	60,2	0,146	0,30	0,21	70%
STN-9	Obvodová stěna JV 200 (Z2)	20	EXT	32,1	0,146	0,30	0,21	70%
STN-10	Obvodová stěna V 200 (Z2)	20	EXT	57,6	0,146	0,30	0,21	70%
STN-10	Obvodová stěna V 200 (Z3)	20	EXT	8,0	0,146	0,30	0,21	70%
STN-11	Obvodová stěna SV 200 (Z1)	18	EXT	144,6	0,146	0,30	0,21	70%
STN-12	Obvodová stěna S 200 (Z1)	18	EXT	35,8	0,146	0,30	0,21	70%
STN-13	Obvodová stěna SZ 200 (Z1)	18	EXT	144,6	0,146	0,30	0,21	70%
STN-14	Obvodová stěna Z 200 (Z2)	20	EXT	76,8	0,146	0,30	0,21	70%
STN-15	Obvodová stěna JZ 200 (Z1)	18	EXT	60,2	0,146	0,30	0,21	70%
STN-15	Obvodová stěna JZ 200 (Z2)	20	EXT	31,0	0,146	0,30	0,21	70%
STN-19	Obvodová stěna J 300 (Z2)	20	EXT	32,0	0,171	0,30	0,21	81%

STŘECHY				317,3				
STR-17	Podlaha na terase (Z1)	18	EXT	103,1	0,198	0,75	0,53	38%
STR-18	Střecha (Z1)	18	EXT	153,9	0,188	0,75	0,53	36%
STR-18	Střecha (Z2)	20	EXT	44,3	0,188	0,75	0,53	36%
STR-18	Střecha (Z3)	20	EXT	16,0	0,188	0,75	0,53	36%
KONSTRUKCE K ZEMINĚ				500,0				
STN(z)-7	Obvodová stěna ZEM (Z1)	18	ZEM	109,9	0,224	0,45	0,32	71%
STN(z)-7	Obvodová stěna ZEM (Z2)	20	ZEM	118,6	0,224	0,45	0,32	71%
PDL(z)-16	Podlaha na Zemine (Z1)	18	ZEM	135,9	0,296	0,45	0,32	94%
PDL(z)-16	Podlaha na Zemine (Z2)	20	ZEM	121,7	0,296	0,45	0,32	94%
PDL(z)-16	Podlaha na Zemine (Z3)	20	ZEM	13,9	0,296	0,45	0,32	94%
VÝPLNĚ OTVORŮ				70,6				
VYP-1	Okno J (Z1)	18	EXT	1,9	0,600	1,50	1,05	57%
VYP-1	Okno J (Z2)	20	EXT	3,8	0,600	1,50	1,05	57%
VYP-1	Okno J (Z3)	20	EXT	13,7	0,600	1,50	1,05	57%
VYP-2	Okno JV (Z1)	18	EXT	3,1	0,600	1,50	1,05	57%
VYP-2	Okno JV (Z2)	20	EXT	7,5	0,600	1,50	1,05	57%
VYP-3	Okno JZ (Z1)	18	EXT	3,1	0,600	1,50	1,05	57%
VYP-3	Okno JZ (Z2)	20	EXT	7,5	0,600	1,50	1,05	57%
VYP-4	Okno V (Z3)	20	EXT	11,3	0,600	1,50	1,05	57%
VYP-5	Světlík (Z1)	18	EXT	6,3	0,600	1,40	0,98	61%
VYP-6	Střešní okno (Z1)	18	EXT	12,5	0,600	1,40	0,98	61%
TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb zobrazuje úroveň řešení konstrukčních detailů - styků mezi dvěma a více konstrukcemi.								
Vliv tepelných vazeb ΔU <sub>tb</sub>				---	0,020	---	0,014	143%

## C.2 Součinitel prostupu tepla konstrukcí obálky budovy

Neprůsvitné konstrukce zóny 1

<b>STN(z)</b>	<b>7</b>	<b>Obvodová stena ZEM</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	109,88	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,224	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,450	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	0,24	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ig</sub></b>	24,61	W/K
<b>STN</b>	<b>8</b>	<b>Obvodová stena J 200</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	13,81	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,180	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	2,48	W/K
<b>STN</b>	<b>9</b>	<b>Obvodová stena JV 200</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	60,16	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,146	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	8,78	W/K
<b>STN</b>	<b>11</b>	<b>Obvodová stena SV 200</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	144,64	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,146	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	21,12	W/K
<b>STN</b>	<b>12</b>	<b>Obvodová stena S 200</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	35,84	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,146	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	5,23	W/K

**14) Neprůsvitné konstrukce:**

<b>STN</b>	<b>13</b>	<b>Obvodová stěna SZ 200</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	144,64	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,146	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	21,12	W/K
<b>STN</b>	<b>15</b>	<b>Obvodová stěna JZ 200</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	60,16	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,146	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	8,78	W/K
<b>PDL(z)</b>	<b>16</b>	<b>Podlaha na Zemi</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	135,93	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,296	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,450	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	0,24	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ig</sub></b>	40,24	W/K
<b>STR</b>	<b>17</b>	<b>Podlaha na terase</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	103,10	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,198	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,750	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	20,41	W/K
<b>STR</b>	<b>18</b>	<b>Střecha</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	153,93	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,188	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,750	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	28,94	W/K

Neprůsvitné konstrukce zóny 2

**14) Neprůsvitné konstrukce:**

<b>STN(z)</b>	<b>7</b>	<b>Obvodová stena ZEM</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	118,59	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,224	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,450	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	0,29	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ig</sub></b>	26,56	W/K
<b>STN</b>	<b>8</b>	<b>Obvodová stena J 200</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	12,38	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,180	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	2,23	W/K
<b>STN</b>	<b>9</b>	<b>Obvodová stena JV 200</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	32,05	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,146	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	4,68	W/K
<b>STN</b>	<b>10</b>	<b>Obvodová stena V 200</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	57,60	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,146	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	8,41	W/K
<b>STN</b>	<b>14</b>	<b>Obvodová stena Z 200</b>		
plocha konstrukce		<b>A</b>	76,80	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,146	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	11,21	W/K
<b>STN</b>	<b>15</b>	<b>Obvodová stena JZ 200</b>		

**14) Neprůsvitné konstrukce:**

plocha konstrukce			<b>A</b>	31,00	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce			<b>U</b>	0,146	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			ANO		
redukční činitel konstrukce			<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí			<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	4,53	W/K
<b>PDL(z)</b>	<b>16</b>	<b>Podlaha na Zemi</b>			
plocha konstrukce			<b>A</b>	121,70	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce			<b>U</b>	0,296	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			<b>U<sub>N</sub></b>	0,450	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			ANO		
redukční činitel konstrukce			<b>b</b>	0,29	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí			<b>H<sub>tr,ig</sub></b>	36,02	W/K
<b>STR</b>	<b>18</b>	<b>Střecha</b>			
plocha konstrukce			<b>A</b>	44,25	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce			<b>U</b>	0,188	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			<b>U<sub>N</sub></b>	0,750	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			ANO		
redukční činitel konstrukce			<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí			<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	8,32	W/K
<b>STN</b>	<b>19</b>	<b>Obvodová stěna J 300</b>			
plocha konstrukce			<b>A</b>	32,00	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce			<b>U</b>	0,171	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			ANO		
redukční činitel konstrukce			<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí			<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	5,47	W/K

## Neprůsvitné konstrukce zóny 3

<b>STN</b>	<b>10</b>	<b>Obvodová stěna V 200</b>			
plocha konstrukce			<b>A</b>	7,95	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce			<b>U</b>	0,146	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			<b>U<sub>N</sub></b>	0,300	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			ANO		
redukční činitel konstrukce			<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí			<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	1,16	W/K
<b>PDL(z)</b>	<b>16</b>	<b>Podlaha na Zemi</b>			

**14) Neprůsvitné konstrukce:**

plocha konstrukce			<b>A</b>	13,90	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce			<b>U</b>	0,296	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			<b>U<sub>N</sub></b>	0,450	W/m <sup>2</sup> K
splnění požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			ANO		
redukční činitel konstrukce			<b>b</b>	0,29	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí			<b>H<sub>tr,ig</sub></b>	4,11	W/K
<b>STR</b>	<b>18</b>	<b>Střecha</b>			
plocha konstrukce			<b>A</b>	16,00	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce			<b>U</b>	0,188	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			<b>U<sub>N</sub></b>	0,750	W/m <sup>2</sup> K
splnění požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2			ANO		
redukční činitel konstrukce			<b>b</b>	1,00	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí			<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	3,01	W/K

**15) Nevytápěné prostory:****16) Výpis konstrukcí ve styku se zemínou:**

Výpis konstrukcí ve styku se zemínou zóny 1

V tomto prostoru se nachází konstrukce ve styku se zemínou, jejichž tepelná ztráta je definována zadáním teploty přilehlé zeminy  $\theta_{gr}$ . Měrná tepelná ztráta je uvedena u příslušné konstrukce ve styku se zemínou v tabulce bodu 14) u zóny s požadavkem na teplotu nebo v tabulce bodu 15) pro nevytápěný prostor.

Výpis konstrukcí ve styku se zemínou zóny 2

V tomto prostoru se nachází konstrukce ve styku se zemínou, jejichž tepelná ztráta je definována zadáním teploty přilehlé zeminy  $\theta_{gr}$ . Měrná tepelná ztráta je uvedena u příslušné konstrukce ve styku se zemínou v tabulce bodu 14) u zóny s požadavkem na teplotu nebo v tabulce bodu 15) pro nevytápěný prostor.

Výpis konstrukcí ve styku se zemínou zóny 3

V tomto prostoru se nachází konstrukce ve styku se zemínou, jejichž tepelná ztráta je definována zadáním teploty přilehlé zeminy  $\theta_{gr}$ . Měrná tepelná ztráta je uvedena u příslušné konstrukce ve styku se zemínou v tabulce bodu 14) u zóny s požadavkem na teplotu nebo v tabulce bodu 15) pro nevytápěný prostor.



## Průsvitné konstrukce zóny 1

<b>VYP</b>	<b>1</b>	<b>Okno J</b>		
orientace konstrukce ke světovým stranám		jih		
plocha konstrukce		<b>A</b>	1,88	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,600	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	1,500	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel tepelných ztrát konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
celkový činitel prostupu solární energie		<b>g<sub>gl</sub></b> , kolmá	0,70	-
korekční činitel neprůsvitných částí výplně (rámu)		<b>f<sub>F</sub></b>	0,10	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	1,13	W/K
<b>VYP</b>	<b>2</b>	<b>Okno JV</b>		
orientace konstrukce ke světovým stranám		jihovýchod		
plocha konstrukce		<b>A</b>	3,13	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,600	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	1,500	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel tepelných ztrát konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
celkový činitel prostupu solární energie		<b>g<sub>gl</sub></b> , kolmá	0,70	-
korekční činitel neprůsvitných částí výplně (rámu)		<b>f<sub>F</sub></b>	0,10	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	1,88	W/K
<b>VYP</b>	<b>3</b>	<b>Okno JZ</b>		
orientace konstrukce ke světovým stranám		jihozápad		
plocha konstrukce		<b>A</b>	3,13	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,600	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	1,500	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel tepelných ztrát konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
celkový činitel prostupu solární energie		<b>g<sub>gl</sub></b> , kolmá	0,70	-
korekční činitel neprůsvitných částí výplně (rámu)		<b>f<sub>F</sub></b>	0,10	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	1,88	W/K
<b>VYP</b>	<b>5</b>	<b>Světlík</b>		
orientace konstrukce ke světovým stranám		jih		
plocha konstrukce		<b>A</b>	6,26	m <sup>2</sup>

**17) Průsvitné konstrukce:**

součinitel prostupu tepla konstrukce		U	0,600	W/m²K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		U <sub>N</sub>	1,400	W/m²K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel tepelných ztrát konstrukce		b	1,00	-
celkový činitel prostupu solární energie		g <sub>gl, kolmá</sub>	0,70	-
korekční činitel neprůsvitných částí výplně (rámu)		f <sub>F</sub>	0,10	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		H <sub>tr,ie</sub>	3,76	W/K
VYP	6	Strešné okno		
orientace konstrukce ke světovým stranám		jih		
plocha konstrukce		A	12,51	m²
součinitel prostupu tepla konstrukce		U	0,600	W/m²K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		U <sub>N</sub>	1,400	W/m²K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel tepelných ztrát konstrukce		b	1,00	-
celkový činitel prostupu solární energie		g <sub>gl, kolmá</sub>	0,70	-
korekční činitel neprůsvitných částí výplně (rámu)		f <sub>F</sub>	0,10	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		H <sub>tr,ie</sub>	7,50	W/K

**Průsvitné konstrukce zóny 2**

VYP	1	Okno J		
orientace konstrukce ke světovým stranám		jih		
plocha konstrukce		A	3,75	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		U	0,600	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		U <sub>N</sub>	1,500	W/m <sup>2</sup> K
splnění požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel tepelných ztrát konstrukce		b	1,00	-
celkový činitel prostupu solární energie		g <sub>gl, kolmá</sub>	0,70	-
korekční činitel neprůsvitných částí výplně (rámu)		f <sub>F</sub>	0,10	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		H <sub>tr,ie</sub>	2,25	W/K
VYP	2	Okno JV		
orientace konstrukce ke světovým stranám		jihovýchod		
plocha konstrukce		A	7,50	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		U	0,600	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		U <sub>N</sub>	1,500	W/m <sup>2</sup> K
splnění požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		

**17) Průsvitné konstrukce:**

redukční činitel tepelných ztrát konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
celkový činitel prostupu solární energie		<b>g<sub>gl, kolmá</sub></b>	0,70	-
korekční činitel neprůsvitných částí výplně (rámu)		<b>f<sub>F</sub></b>	0,10	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	4,50	W/K
<b>VYP</b>	<b>3</b>	<b>Okno JZ</b>		
orientace konstrukce ke světovým stranám		jihozápad		
plocha konstrukce		<b>A</b>	7,50	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,600	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	1,500	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel tepelných ztrát konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
celkový činitel prostupu solární energie		<b>g<sub>gl, kolmá</sub></b>	0,70	-
korekční činitel neprůsvitných částí výplně (rámu)		<b>f<sub>F</sub></b>	0,10	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	4,50	W/K

**Průsvitné konstrukce zóny 3**

<b>VYP</b>	<b>1</b>	<b>Okno J</b>		
orientace konstrukce ke světovým stranám		jih		
plocha konstrukce		<b>A</b>	13,70	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,600	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	1,500	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel tepelných ztrát konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
celkový činitel prostupu solární energie		<b>g<sub>gl, kolmá</sub></b>	0,70	-
korekční činitel neprůsvitných částí výplně (rámu)		<b>f<sub>F</sub></b>	0,10	-
měrný tepelný tok prostupem tepla konstrukcí		<b>H<sub>tr,ie</sub></b>	8,22	W/K
<b>VYP</b>	<b>4</b>	<b>Okno V</b>		
orientace konstrukce ke světovým stranám		východ		
plocha konstrukce		<b>A</b>	11,25	m <sup>2</sup>
součinitel prostupu tepla konstrukce		<b>U</b>	0,600	W/m <sup>2</sup> K
požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		<b>U<sub>N</sub></b>	1,500	W/m <sup>2</sup> K
splněn požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2		ANO		
redukční činitel tepelných ztrát konstrukce		<b>b</b>	1,00	-
celkový činitel prostupu solární energie		<b>g<sub>gl, kolmá</sub></b>	0,70	-
korekční činitel neprůsvitných částí výplně (rámu)		<b>f<sub>F</sub></b>	0,10	-

## **D Seznam příloh**

- [1.] Protokol o provedených výpočtech osvětlení a proslunění (vyhotoveny v programu Building design)*
- [2.] Vypracované studie a akustické výpočty (vyhotoveny pomocí programu HLUK +)*
- [3.] Výpočet doby dozvuku s navrženým opatřením (vyhotoveno pomocí programu MS excel)*
- [4.] Výpočet průkazu energetické náročnosti budovy (vytvořeno Miroslavem Perníšem pomocí programu DEKsoft)*