



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## BUDOVA OBČANSKÉ VYBAVENOSTI

CIVIL AMENITIES BUILDING

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lenka Krumpolcová

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petra Berková, Ph.D.

BRNO 2026

## Zadání diplomové práce

|                   |   |
|-------------------|---|
| Ústav:            | Ústav pozemního stavitelství                |
| Studentka:        | Bc. Lenka Krumpolcová                       |
| Vedoucí práce:    | Ing. Petra Berková, Ph.D.                   |
| Akademický rok:   | 2025/26                                     |
| Studijní program: | NO732A260018 Environmentálně vyspělé budovy |

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

### Budova občanské vybavenosti

#### Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Zpracování určené části projektové dokumentace zadané budovy s téměř nulovou spotřebou energie ve

stupni pro vydání stavebního povolení. Diplomová práce bude povinně obsahovat tři části: část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %), část technika prostředí staveb (podíl 35 %) a volitelnou část (podíl 30 %).

#### Cíle a výstupy bakalářské práce:

Návrh dispozičního řešení, vhodné konstrukční soustavy a nosného systému zadané budovy na základě

zvolených materiálů a konstrukčních prvků a vyřešení osazení budovy do terénu a návaznosti na okolní zástavbu. Návrh koncepčního řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti. Vypracování volitelné části vztahující se k řešené budově. Jednotlivé části práce budou obsahovat:

(I) Část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %): průvodní zpráva, souhrnná technická zpráva, koordinační situace (1:200), požárně bezpečnostní řešení stavby a výkresy (1:50, příp. 1:100) základů, půdorysů podlaží, konstrukce zastřešení, svislých řezů a technických pohledů, sestavy dílců, popř. výkres tvaru stropní konstrukce vybraného podlaží. Součástí této části práce bude dále stavebně fyzikální posouzení budovy i jednotlivých konstrukcí a průkaz energetické náročnosti (bez posouzení proveditelnosti alternativních systémů a doporučených opatření).

(II) Část technika prostředí staveb (podíl 35 %): koncepční studie relevantních systémů technického zařízení budovy s vazbou na výrobu a užití energie a hospodaření s vodou, schéma zapojení energetických zdrojů, výpočet výkonových parametrů, zjednodušené schéma řízení a dispoziční umístění zdrojů.

(III) Volitelná část (podíl 30 %): např. z oblasti energetiky, detailního konstrukčního řešení a udržitelné výstavby týkající se jejich návrhu nebo provozu. Tato část může být řešena teoretickými nebo experimentálními prostředky.

**Seznam doporučené literatury a podklady:**

- (1) Platné právní předpisy, zejména Stavební zákon č. 283/2021 Sb., Vyhláška č. 146/2024 Sb. o požadavcích na výstavbu, Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, Vyhláška č. 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb a další předpisy související s tématem práce;
- (2) Platné technické národní předpisy a normy řady ČSN a ČSN EN ISO;
- (3) Katalogy stavebních materiálů, konstrukčních systémů, stavebních výrobků;
- (4) Odborná literatura.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 21. 3. 2025

L.S.

---

prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.  
vedoucí ústavu

---

Ing. Petra Berková, Ph.D.  
vedoucí práce

---

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.  
děkan

# ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá návrhem novostavby mateřské školy v Brně a je rozdělena do tří hlavních částí. První část je zaměřena na architektonicko-stavební řešení objektu a zpracování projektové dokumentace pro povolení stavby občanské vybavenosti – mateřské školy. Navržený objekt je jednopodlažní, s plochou střechou, a dispozičně je řešen jako dvoutřídní mateřská škola. Každá třída je navržena pro 24 dětí a je doplněna odpovídajícím provozním zázemím, které splňuje platné hygienické a provozní požadavky.

Druhá část práce se věnuje technice prostředí staveb s důrazem na energeticky úsporný a udržitelný provoz objektu. Na střeše objektu je navržena fotovoltaická elektrárna. Dešťová voda je zachytávána a akumulována pro využití na závlahu a splachování toalet. Vytápění, chlazení a příprava teplé vody jsou zajištěny pomocí tepelného čerpadla typu země/voda. Objekt je vybaven nuceným větráním s rekuperací tepla.

Specializovaná část diplomové práce se zabývá akustikou multifunkční třídy mateřské školy, která slouží ke hře, stravování a odpočinku. Cílem je zlepšit akustický komfort a splnit požadavky normy ČSN 73 0527:2023. Výpočty ukazují, že místnost má nadměrně dlouhou dobu dozvuku, což negativně ovlivňuje srozumitelnost řeči a zvyšuje vnímanou hlučnost prostředí. Navržené řešení spočívá v instalaci děrovaných akustických stropních panelů s dutinou po celé ploše stropu, které napomáhají pohlcování zvuku, zejména ve středních a vysokých frekvencích typických pro dětské aktivity. Po realizaci tohoto opatření došlo ke zkrácení doby dozvuku, a třída se tak stala klidnějším a akusticky komfortnějším prostředím pro děti i pedagogy.

## KLÍČOVÁ SLOVA

mateřská škola, plochá střecha, tepelné čerpadlo, prostorová akustika, novostavba

# ABSTARCT

The Masters thesis focuses on the design of a new kindergarten building in Brno and is divided into three main parts. The first part addresses the architectural and structural design of the building and the preparation of project documentation for a building permit for a public facility – a kindergarten. The proposed building is single-storey with a flat roof and is designed as a two-class kindergarten. Each classroom is designed for 24 children and is complemented by the necessary operational facilities that comply with current hygiene and operational requirements.

The second part of the thesis deals with building services engineering, with an emphasis on energy-efficient and sustainable operation of the building. A photovoltaic power plant is designed on the roof of the building. Rainwater is collected and stored for use in irrigation and toilet flushing. Heating, cooling, and domestic hot water preparation are provided by a ground-to-water heat pump. The building is equipped with a mechanical ventilation system with heat recovery.

A specialised part of the Master's thesis addresses the acoustics of a multipurpose kindergarten classroom which is used for playing, eating, and resting. The aim is to improve acoustic comfort and meet the requirements of ČSN 73 0527:2023 standard. Calculations show that the room has an excessively long reverberation time, which affects speech intelligibility and increases the perceived noisiness of the environment. The desing used the installation of perforated acoustic ceiling panels with cavities across the entire ceiling surface, which helps to absorb sound, particularly in the mid and high frequencies typical for children's activities. The reverberation time was reduced after the installation, so this classroom became a calmer and more comfortable environment for both the children and the teachers.

## KEYWORDS

kindergarten, flat roof, heat pump, room acoustics, new building

## BIBLIOGRAFICKÉ CITACE

KRUMPOLCOVÁ, Lenka. *Budova občanské vybavenosti*. Diplomová práce. Petra BERKOVÁ (vedoucí práce). Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2026.

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Budova občanské vybavenosti* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 16.1.2026

---

Bc. Lenka Krumpolcová  
autor

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala své vedoucímu diplomové práce Ing. Petře Berkové, Ph.D. za věnovaný čas, odborné připomínky, cenné rady a ochotu.

Velké díky patří také celému blízkému okolí za trpělivost a podporu během mého studia.

# OBSAH

|  |    |
|--|----|
| 1. ÚVOD.....   | 11 |
| 2. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY .....   | 11 |
| 3. ČÁST A – ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ .....  | 11 |
| a) Údaje o stavbě.....   | 11 |
| b) Členění stavby na objekty.....  | 11 |
| c) Navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů)..... | 12 |
| j) Architektonické a tvarové řešení.....   | 12 |
| k) Dispoziční a provozní řešení .....  | 12 |
| l) Bezbariérové užívání stavby .....   | 13 |
| m) Konstrukční a materiálové řešení.....   | 13 |
| n) Stavební tepelná technika.....  | 14 |
| o) Dopravní řešení.....  | 14 |
| p) Požárně bezpečnostní řešení.....  | 14 |
| 4. ČÁST B – TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB.....   | 15 |
| a) Vodovod .....   | 15 |
| b) Kanalizace .....  | 15 |
| c) Elektroinstalace.....   | 16 |
| d) Umělé osvětlení.....  | 16 |
| e) Vzduchotechnika.....  | 16 |
| f) Vytápění.....   | 17 |
| g) Tepelná bilance objektu.....  | 17 |
| h) Zdroj tepla a chladu .....  | 18 |
| i) Fotovoltaická elektrárna .....  | 18 |
| 5. ČÁST C – PROSTOROVÁ AKUSTIKA .....  | 18 |
| Popis řešeného objektu .....   | 18 |
| Prostorová akustika.....   | 19 |
| Normativní požadavky.....  | 19 |
| Posouzení doby dozvuku – obecný výpočet dle ČSN 73 0527.....   | 19 |
| Vyhodnocení posuzovaných místností.....  | 23 |
| Třída č.1 .....  | 23 |
| Třída č.2 .....  | 29 |
| 6. ZÁVĚR .....   | 35 |

|  |    |
|--|----|
| Seznam použitých zdrojů .....            | 36 |
| Odborná literatura .....                 | 36 |
| Právní předpisy.....                     | 36 |
| Elektronické zdroje .....                | 37 |
| Seznam použitých zkratek a symbolů ..... | 39 |
| Seznam příloh .....                      | 42 |

# 1. ÚVOD

Obsahem diplomové práce je návrh novostavby mateřské školy v katastrálním území městské části Brno – Starý Lískovec v podrobnosti projektu pro stavební povolení. Objekt je určen k užívání pro předškolní vzdělávání, primárně pro dvě třídy dětí, s důrazem na bezpečné, komfortní a funkční prostředí pro děti i pedagogický personál.

Diplomová práce je rozdělena do tří částí. První část se zabývá architektonicko-stavebním řešením objektu, dispozičním uspořádáním a konstrukčními detaily. Budova je řešena v jednom nadzemním podlaží a obsahuje dvě třídy, hygienické zázemí a zázemí pro personál.

Druhá část práce se věnuje technickému prostředí budovy (TZB), zahrnujícímu vytápění, větrání, osvětlení a další systémy, které zajišťují optimální komfort a energetickou efektivitu provozu školy.

Třetí část se zaměřuje na prostorovou akustiku. Byla vyhodnocena akustika tříd s ohledem na normové požadavky pro předškolní vzdělávání a na základě toho byla navržena opatření ke zlepšení zvukového prostředí.

## 2. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Navrhování staveb mateřských škol představuje specifickou oblast občanské vybavenosti, která je ovlivněna řadou legislativních, hygienických, provozních a technických požadavků. Současný stav řešené problematiky vychází z platných právních předpisů, technických norem a aktuálních trendů v oblasti architektonického a technologického řešení staveb určených pro předškolní vzdělávání.

## 3. ČÁST A – ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

### a) Údaje o stavbě

|                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Název stavby:           | Mateřská škola                      |
| Místo stavby:           | Starý Lískovec                      |
| Charakteristika stavby: | novostavba                          |
| Účel stavby:            | pro předškolní výchovu a vzdělávání |

### b) Členění stavby na objekty

Navrhovaná stavba je řešena jako novostavba mateřské školy, tvořená jedním stavebním objektem hlavního objektu mateřské školy. Stavba není členěna na samostatné provozní nebo technologické objekty.

### Stavební objekt:

- S01 – Mateřská škola
- S02 – Parkovací stání
- S03 – Dětské hřiště
- S04 – Prostor pro nádoby na odpad
- S05 – Plošné kolektory

### c) Navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů)

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| d) Zastavěná plocha: | 595 m <sup>2</sup>   |
| e) Zpevněné plochy:  | 655 m <sup>2</sup>   |
| f) Užitná plocha:    | 514,9 m <sup>2</sup> |
| g) Počet uživatelů:  | 53 osob              |
| h) Počet podlaží:    | 1                    |
| i) Výška stavby:     | 4,805 m              |

### j) Architektonické a tvarové řešení

Navrhovaný objekt mateřské školy je řešen jako jednopodlažní stavba s půdorysným uspořádáním ve tvaru písmene T. Jednopodlažní řešení a celkový objem stavby respektují charakter území, které je tvořeno především rodinnými domy a objektem základní školy. Objekt je zastřešen plochou střechou. Architektonické řešení je navrženo s důrazem na přehlednost, funkčnost a srozumitelnost objektu pro uživatele.

### k) Dispoziční a provozní řešení

Navrhovaný objekt mateřské školy je řešen s kapacitou dvou tříd pro celkem 48 dětí.

Dispozice objektu je rozdělena na tři provozně ucelené celky – dvě třídy se zázemím pro děti a samostatné zázemí pro personál.

Hlavní vstup do objektu je veden do centrální komunikační části, ze které jsou přístupné jednotlivé provozní celky. Každá třída je navržena jako samostatná jednotka a zahrnuje hlavní pobytový prostor sloužící jako herna s jídelnou, navazující šatnu a hygienické zázemí pro děti. Dispoziční řešení jednotlivých tříd umožňuje přehledný provoz a samostatné fungování každé třídy.

Zázemí pro personál je dispozičně odděleno od provozu dětí a zahrnuje potřebné místnosti pro zajištění provozu mateřské školy. Toto oddělení zajišťuje hygienickou i provozní nezávislost jednotlivých částí objektu.

## **l) Bezbariérové užívání stavby**

Navrhovaná stavba není určena k veřejnému užívání, bezbariérové řešení se proto neřídí vyhláškou č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Stavba je však částečně uzpůsobena pro bezbariérové užívání.

Na stavebním pozemku je navrženo jedno parkovací stání upravené pro užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

## **m) Konstruktivní a materiálové řešení**

### **Základy**

Objekt je založen na základových pásech v nezámrné hloubce. Základový pás má šířku 700 mm a výšku 400 mm.

Nezámrné hloubky je dosaženo pomocí ztraceného bednění. Podkladní deska je tvořena z betonu s Kari sítí tl. 150 mm.

### **Svislé konstrukce**

Nosný systém je stěnový. Stěny jsou navrženy z vápenopískových tvárnic tloušťky 250 a 200 mm.

### **Vodorovné konstrukce**

Nad 1. NP je navržen montovaná stropní konstrukce ze stropních panelů SPIROLL tl. 200 mm. Součástí konstrukce bude věnec.

### **Svislé nenosné konstrukce**

Příčky jsou navrženy z vápenopískových tvarovek tl. 125 mm.

### **Konstrukce zastřešení**

Střešní konstrukce bude provedena jako jednoplášťová extenzivní plochá střecha. Spád ploché střechy bude vytvořen pomocí spádových klínů.

### **Klempířské a zámečnické výrobky**

Vnější parapety budou provedeny z hliníku tl. 2,0 mm ve spádu 3 %, barva ANTRACIT – RAL 7016. Oplechování atiky střechy ve spádu 5,24 %.

### **Výplně otvorů**

Okna jsou navržena jako plastová s izolačním trojsklem. Vchodové dveře jsou plastové.

### **Hydroizolace**

V podlaze na terénu jsou navrženy SBS modifikované asfaltové pásy ve dvou vrstvách. Na betonové desce je bodově nataven SBS modifikovaný asfaltový pás

s vložkou ze skleněné tkaniny, na něm je plnoplošně nataven SBS modifikovaný asfaltový pás. Spoje jsou provedeny pomocí zpětného spoje.

### Tepelné a akustické izolace

Obvodový plášť bude zateplen certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem ETICS z EPS Grey tl. 240 mm.

Zateplení konstrukce zastřešení a podlahy je pomocí EPS 150S.

## n) Stavební tepelná technika

### Součinitel prostupu tepla U vybraných konstrukcí

Tabulka 1 - Součinitel prostupu tepla

| Posuzovaná konstrukce | Vypočtená hodnota U [W/m <sup>2</sup> K] | Normová hodnota U <sub>RQ</sub> [W/m <sup>2</sup> K] | Posouzení |
|-----------------------|--|--|-----------|
| Podlaha na zemině     | 0,110                                    | 0,45   | Vyhoví    |
| Obvodová stěna        | 0,140                                    | 0,30   | Vyhoví    |
| Plochá střecha        | 0,100                                    | 0,24   | Vyhoví    |

Průměrný součinitel tepla U<sub>em</sub> = 0,150 W/m<sup>2</sup>K

Objekt byl posouzen z hlediska prostupu tepla obálkou budovy a spadá dle ČSN 73 0540-2:2011 do klasifikační třídy **B – velmi úsporná**.

### Zkondenzované a množství vodních par a vypaření vlhkosti

Zkondenzované množství vodní páry v konstrukci vyhoví požadavkům. Roční kapacita odparu M<sub>ev</sub> je větší než roční množství kondenzátu M<sub>c</sub>.

## o) Dopravní řešení

Objekt je dopravně napojen na místní dvoupruhovou komunikaci v ulici Elišky Přemyslovny. V bezprostřední blízkosti objektu se nachází autobusová zastávka městské hromadné dopravy. Podél komunikace je veden chodník pro pěší. Parkovací stání jsou navržena v areálu objektu v počtu 7 míst, z toho 1 parkovací stání je navrženo jako bezbariérové. Zpevněná plocha pro parkovací místa je odvodněna do odvodňovacího žlabu pod spádem 2 %.

## p) Požárně bezpečnostní řešení

Podrobný popis požárně bezpečnostního řešení je uveden v příloze č. A.5. Objekt je dle použitého konstrukčního systému zařazen jako nehořlavý.

Požární výška objektu je  $h = 0,0$  m. Mateřská škola je rozdělena do šesti požárních úseků.

Z požárních úseků PÚ N1.02 a PÚ N1.03, ve kterých se nacházejí třídy se zázemím, jsou navrženy dvě únikové cesty. Z ostatních požárních úseků je navržena jedna úniková cesta.

Požárně nebezpečný prostor posuzovaného objektu se nachází výhradně na pozemku investora, na kterém se nenacházejí další objekty. Budova se současně nenachází v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu. Z hlediska požárně nebezpečného prostoru objekt vyhovuje platným požadavkům.

## 4. ČÁST B – TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

### a) Vodovod

Podrobná specifikace viz. příloha č. B.1 Zpráva technické prostředí budov.

Objekt bude napojen na veřejný vodovod prostřednictvím nově vybudované vodovodní přípojky z ulice Elišky Přemyslovny. Vodoměrná šachta bude umístěna na pozemku investora.

Dešťové vody zachycené na objektu budou akumulovány v akumulární nádrži a následně využívány ke splachování WC a k závlaze zeleně. Přebytečné dešťové vody budou odváděny do vsakovacího systému a vsakovány do podloží. Akumulační nádrž je navržena ve velikosti min. 14 000 l.

Zásobník teplé vody je navržen o objemu 750 l tak, aby pokryl celodenní potřebu objektu a zároveň nedocházelo k přepínání mezi ohřevem teplé vody a provozem systému vytápění či chlazení. Zásobník bude umístěn v technické místnosti objektu.

#### *Návrhové parametry:*

Potřeba vody byla stanovena pro kapacitu 53 osob.

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Průměrná denní potřeba vody:                  | 1 325 l/den             |
| Maximální denní potřeba pitné vody:           | 1 988 l/den             |
| Roční potřeba vody:                           | 265 m <sup>3</sup> /rok |
| Denní potřeba nepitné vody na splachování WC: | 318 l/den               |
| Roční potřeba nepitné vody na závlahu zeleně: | 64 m <sup>3</sup> /rok  |
| Roční potřeba nepitné vody celkem:            | 161 m <sup>3</sup> /rok |

### b) Kanalizace

Vnitřní kanalizace bude svedena přes hlavní vstupní šachtu do kanalizační přípojky, která bude napojena na stávající jednotnou kanalizaci v ulici Elišky Přemyslovny. Pro odvod bude vybudovaná kanalizační přípojka. Revizní šachta bude plastová Ø 425 mm s poklopem Ø 425 mm.

Svodná potrubí budou provedena pod úrovní 1NP. V místě prostupu potrubí bude vynechána tvarovka ztraceného bednění, případně v tvarovce ztraceného bednění bude proveden prostup. Svodné. Napojení svodného a odpadního potrubí bude pomocí dvou kolen pod úhlem 45°. Splaškové odpadní potrubí bude odvětráno a vyvedeno v předstěně nad úroveň střechy. Nad střechou musí být vyvedeno minimálně 500 mm nad konstrukcí. Čistící kus bude umístěn v 1NP jeden metr nad podlahou. Připojovací potrubí jsou vedena v předstěně nebo v podlaze. Připojovací, odpadní i splašková potrubí budou provedeny z PP-HT, budou upevněny kovovými objímkami s gumovou vložkou ke stěně.

### c) Elektroinstalace

Objekt je napojen na elektrickou síť přípojkou. Hlavní domovní rozvaděč bude umístěn v elektrorozvodně.

### d) Umělé osvětlení

Třídy budou osvětleny LED osvětlením osazení v podhledu. Ovládání pomocí stmívačem DALI ovladačem. K osvětlení zázemí pro zaměstnance je taktéž navrženo LED osvětlení.

*Návrhové parametry:*

Tabulka 2 - Požadavky na osvětlení jednotlivých místností

| Ref. Číslo dle ČSN EN 12464-1 | Druh místa zrakového úkolu / činnosti | E <sub>m</sub> [lx] |          | U <sub>o</sub> | R <sub>a</sub> | R <sub>UGL</sub> |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------|----------|----------------|----------------|------------------|
|                               |                                       | požadovaná          | upravená |                |                |                  |
| 43.1                          | místnosti pro dětské hry              | 300                 | 500      | 0,40           | 80             | 22               |
| 44.26                         | školní jídelny                        | 200                 | 300      | 0,60           | 80             | 22               |
| 44.19                         | komunikační prostory a chodby         | 100                 | 150      | 0,40           | 80             | 25               |

Rozmístění svítidel viz příloha č. B.1.1.02 Studie rozmístění svítidel

### e) Vzduchotechnika

Objekt je rozdělen do tří úseků a to, třída č.1 se zázemím, třída č. 2 se zázemím a zázemí pro zaměstnance s komunikačními prostory.

*Vzduchotechnická jednotka:*

Dle hodnot vzduchové bilance odvodu a přívodu vzduchu byla navržena jednotka DUPLEX 3500 Multi-V. Jednotka je umístěna v Technické místnosti.

*Potrubí, distribuční prvky a příslušenství:*

Pro přívod vzduchu do tříd byly navrženy vířivé anemostaty rozměrů 400 × 400 mm, které jsou osazeny do podhledu. Počet lamel byl zvolen na základě požadovaného průtoku.

Tabulka 3 - Vzduchová bilance místností

| Tabulka místností 1.NP |                        |                |               |                |                   |                   |
|------------------------|------------------------|----------------|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Č.                     | Název místnosti        | Plocha         | Světlná výška | Objem          | Přívod            | Odvod             |
|                        |                        | m <sup>2</sup> | m             | m <sup>3</sup> | m <sup>3</sup> /h | m <sup>3</sup> /h |
| 101                    | Chodba                 | 34,23          | 3             | 102,7          | 200               | 0                 |
| 102                    | Šatna                  | 3,9            | 3             | 11,7           | 50                | 0                 |
| 103                    | Zázemí pro zaměstnance | 13,43          | 3             | 40,3           | 200               | 100               |
| 106                    | Koupelna               | 5              | 3             | 15,0           | 0                 | 100               |
| 108                    | Bezbariérové WC        | 3,6            | 3             | 10,8           | 0                 | 50                |
| 109                    | WC                     | 2,45           | 3             | 7,4            | 0                 | 50                |
| 110                    | Šatna č.2              | 13,3           | 3             | 39,9           | 400               | 0                 |
| 111                    | WC                     | 17,43          | 3             | 52,3           | 0                 | 400               |
| 112                    | Třída č.2              | 151,5          | 3             | 454,5          | 600               | 600               |
| 113                    | Izolace                | 7,38           | 3             | 22,1           | 50                | 50                |
| 116                    | Sklad lehátek          | 7,79           | 3             | 23,4           | 0                 | 50                |
| 117                    | Sklad lehátek          | 7,48           | 3             | 22,4           | 0                 | 50                |
| 118                    | Třída č.1              | 149,25         | 3             | 447,8          | 600               | 600               |
| 119                    | Šatna č.1              | 15,4           | 3             | 46,2           | 400               | 0                 |
| 120                    | WC                     | 17,2           | 3             | 51,6           | 0                 | 400               |
| 121                    | Výdejna jídla          | 26,2           | 3             | 78,6           | 150               | 150               |
| 122                    | Úklid                  | 2,6            | 3             | 7,8            | 0                 | 50                |
|                        |                        | <b>514,89</b>  |               | <b>1544,7</b>  | <b>2650</b>       | <b>2650</b>       |

## f) Vytápění

Jako zdroj vytápění bude sloužit tepelné čerpadlo IVT ecoGEO 1-23 kW. Zdroj bude sloužit pro vytápění, chlazení objektu a ohřev teplé vody. Třídy a jejich zázemí bude vytápěno teplovodním podlahovým vytápěním s teplotním spádem 35/30 °C. Ostatní prostory budou vytápěny pomocí otopných těles.

## g) Tepelná bilance objektu

Podrobná specifikace viz. příloha č. B.1.1.03      Tepelná bilance místností.

### Posuzované místnosti:

#### 118 – Třída č.1

Okna v místnosti jsou orientována na jihozápad (JZ) a severozápad (SZ). Nejvyšší tepelné zisky ze slunečního záření nastávají přibližně v 16:00 hod. Pro omezení solárních zisků je navrženo stínění oken pomocí venkovních žaluzií se stínícím součinitelem  $s = 0,15$ . Celkový tepelný zisk v místnosti činí 2 780 W. Na základě výpočtu je navržena chladicí jednotka s odpovídajícím chladicím výkonem.

### 112 – Třída č.2

Okna v místnosti jsou orientována na severovýchod (SV), jihovýchod (JV) a jihozápad (JZ). Nejvyšší tepelné zisky ze slunečního záření se vyskytují přibližně v 9:00 hod. Pro snížení solárních zisků je navrženo stínění oken pomocí venkovních žaluzií se stínícím součinitelem  $s = 0,15$ . Celkový tepelný zisk v místnosti činí 6 159 W. Na základě vypočtených hodnot je navržena chladicí jednotka s požadovaným chladicím výkonem.

#### **h) Zdroj tepla a chladu**

Jako zdroj tepla a chladu bylo navrženo tepelné čerpadlo země/voda. Zdroj tepla budou sloužit pro vytápění, chlazení objektu a ohřev teplé vody. Potřebný výkon tepelného čerpadla je 20 kW.

Bude použita voda o teplotě 35 °C a pro ohřev teplé vody teplota 55 °C.

Referenční výrobek – Tepelné čerpadlo ecoGEO 1-23 kW země / voda.

#### **i) Fotovoltaická elektrárna**

Na ploché střeše jsou navrženy panely z monokrystalického křemíku. Celkem je navrženo 20 ks. Efektivní plocha všech panelů je 36,6 m<sup>2</sup>.

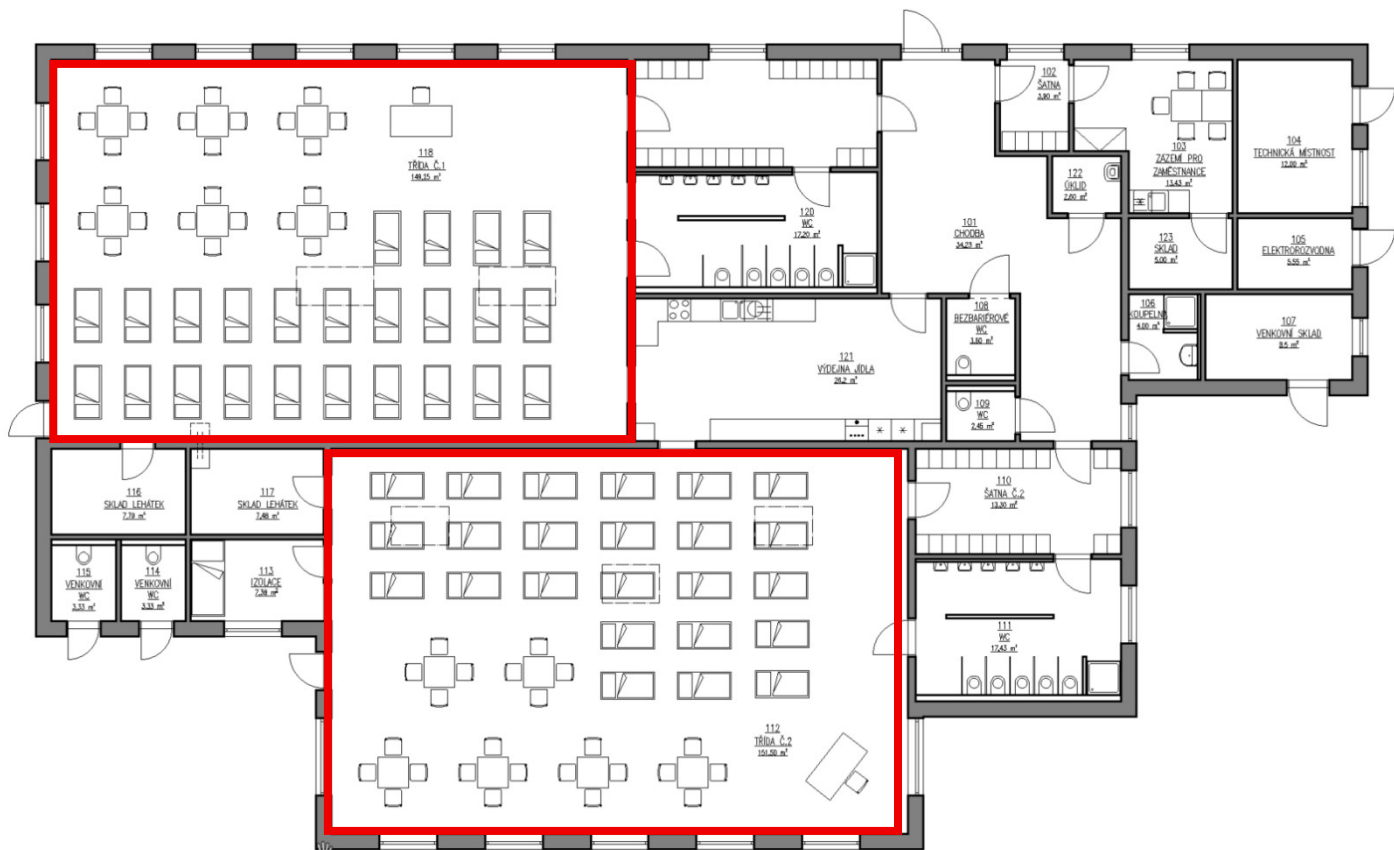
Vyrobená elektrická energie bude přímo spotřebována pro provoz mateřské školy.

## **5. ČÁST C – PROSTOROVÁ AKUSTIKA**

### **Popis řešeného objektu**

Navrhovaný objekt občanské vybavenosti – mateřská škola je samostatně stojící objekt v Brně. Budova má jedno nadzemní podlaží. Mateřská škola má navrženy dvě třídy se zázemím. Kapacita jedné třídy je 24 dětí.

Z hlediska prostorové akustiky byly vyhodnoceny dvě místnosti a to – Třída č.1 a Třída č.2.



Obr. 1 Půdorys 1.NP s význačnými řešenými místnostmi

## Prostorová akustika

Prostorová akustika se zabývá šířením a působením zvuku v uzavřených prostorech. Jejím cílem je zajistit, aby akustické vlastnosti místností odpovídaly jejich účelu – zejména aby byla zajištěna dobrá srozumitelnost řeči, rovnoměrné rozložení zvuku a omezení nadměrného hluku, tak aby bylo vytvořeno příjemné a hygienicky vyhovující prostředí pro uživatele objektu. Posouzení prostorové akustiky hodnotí dobu dozvuku, odrazivost a pohltivost povrch.

## Normativní požadavky

Dosažení optimální doby dozvuku  $T_{opt}$ .

## Posouzení doby dozvuku – obecný výpočet dle ČSN 73 0527

1. Zjištění ploch jednotlivých povrchů  $S$  [m<sup>2</sup>]
2. Zjištění činitele zvukové pohltivosti  $\alpha$  [-]



*Doba dozvuku dle Eyringa:*

- Platí, pokud  $0,2 < \alpha_{stř} \leq 0,8$

$$T = 0,164 \times \left( \frac{V}{S \times \alpha_E} \right)$$

|            |                                      |                   |
|------------|--------------------------------------|-------------------|
| T          | doba dozvuku                         | [s]               |
| V          | objem vyšetřované místnosti          | [m <sup>3</sup> ] |
| $\alpha_E$ | Eyringův činitel zvukové pohltivosti | [-]               |

*Doba dozvuku dle Millingtona:*

- Platí, pokud  $\alpha_{stř} > 0,8$  a objem místnosti  $V \geq 2000 \text{ m}^3$ ,

$$T = 0,164 \times \left( \frac{V}{S \times \alpha_E + 4m} \right)$$

|            |   |                   |
|------------|---|-------------------|
| T          | doba dozvuku  | [s]               |
| V          | objem vyšetřované místnosti   | [m <sup>3</sup> ] |
| S          | celková plocha povrchů místnosti  | [m <sup>2</sup> ] |
| $\alpha_E$ | Eyringův činitel zvukové pohltivosti  | [-]               |
| m          | činitel útlumu zvuku při šíření ve vzduchu, který je závislý na relativní vlhkosti vzduchu a na teplotě vzduchu | [°C]              |

*Tabulka 5 (Tabulka 2 ČSN 73 0525) - Činitel útlumu zvuku m (m<sup>-1</sup>) při šíření ve vzduchu pro oktávnová pásma v normálních atmosférických podmínkách (tlak 101,325 kPa, teplota 20 °C)*

| f<br>(Hz) | Relativní vlhkost (%) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|           | 10                    | 15     | 20     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     | 90     | 100    |
| 1000      | 0,0041                | 0,0025 | 0,0018 | 0,0013 | 0,0012 | 0,0011 | 0,0012 | 0,0012 | 0,0012 | 0,0013 | 0,0013 |
| 2000      | 0,0137                | 0,0095 | 0,0067 | 0,0041 | 0,0031 | 0,0027 | 0,0024 | 0,0023 | 0,0023 | 0,0022 | 0,0023 |
| 4000      | 0,0297                | 0,0295 | 0,0242 | 0,0161 | 0,0118 | 0,0094 | 0,0079 | 0,0069 | 0,0063 | 0,0058 | 0,0055 |

7. Hodnota optimální doby dozvuku  $T_0$  dle ČSN 73 0527

$T_0$  v závislosti na objemu:

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| A: $T_0 = 0,342 \log V - 0,182$ ; | rozsah: od $V = 80 \text{ m}^3$ do $V = 8 000 \text{ m}^3$     |
| B: $T_0 = 0,3 \log V - 0,2$ ;     | rozsah: od $V = 30 \text{ m}^3$ do $V = 400 \text{ m}^3$       |
| C1: $T_0 = 0,3 \log V + 0,15$ ;   | rozsah: od $V = 30 \text{ m}^3$ do $V = 300 \text{ m}^3$       |
| C2: $T_0 = 0,3 \log V$ ;          | rozsah: od $V = 30 \text{ m}^3$ do $V = 300 \text{ m}^3$       |
| D: $T_0 = 0,15 \log V$ ;          | rozsah: od $V = 30 \text{ m}^3$ do $V = 250 \text{ m}^3$       |
| E: $T_0 = 0,396 \log V + 0,023$ ; | rozsah: od $V = 200 \text{ m}^3$ do $V = 3 000 \text{ m}^3$    |
| $T_0 = 1,037 \log V - 2,204$ ;    | rozsah: od $V = 3 000 \text{ m}^3$ do $V = 50 000 \text{ m}^3$ |

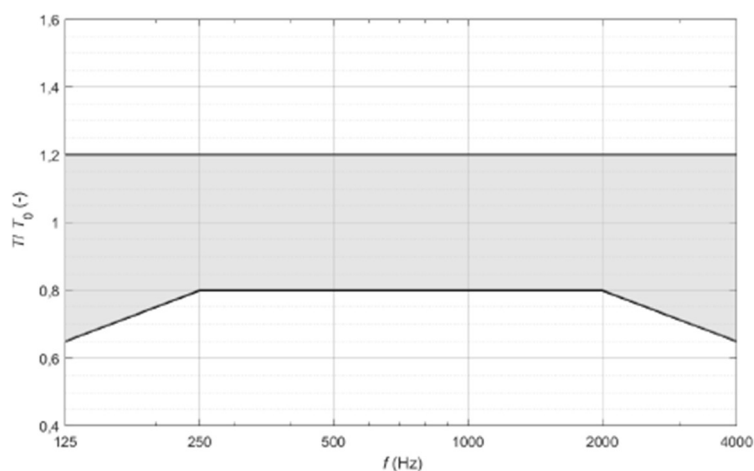
## 8. Výpočet horní a dolní meze frekvenčního kmitočtu dle toho, k jakému účelu bude místnost užívána

Tabulka 6 – (Tabulka 5 ČSN 73 0527:2023) – Požadavky na školské prostory a prostory pro vzdělávání

| Prostor  | Křivka průběhu pro stanovení optimální doby dozvuku $T_0$ (s) (viz příloha A, obrázek A.2) | Toleranční pásmo (viz příloha A)      |
|--|--|---------------------------------------|
| Kmenové učebny<br>Odborné učebny<br>Učebny pracovní výuky<br>Seminární místnosti<br>Posluchárny<br>Denní místnosti mateřských škol | A  | řeč (obrázek A.5)                     |
| Hudební učebny   | A  | hudba a řeč (obrázek A.4)             |
| Jazykové učebny<br>Speciální učebny se zvýšeným nárokem na srozumitelnost  | B  | řeč (obrázek A.5)                     |
| Multimediální učebny<br>Hudební učebny s reprodukovanou hudbou   | B  | řeč (obrázek A.5)                     |
| Učebny pro elektronické a elektrofonické hudební nástroje  | B  | hudba a řeč (obrázek A.4)             |
| Učebny hry na individuální akustické nástroje a učebny zpěvu – horní mez   | C1   | hudba a řeč (obrázek A.4)             |
| Učebny hry na individuální akustické nástroje a učebny zpěvu – dolní mez   | C2   | hudba a řeč (obrázek A.4)             |
| Učebny hry na bicí nástroje  | D  | hudba a řeč (obrázek A.4)             |
| Tělocvičny a sportovní haly<br>Plavecké haly<br>Učebny gymnastiky a tance<br>Posilovny<br>Prostory pro fitness                     | E  | zúžené toleranční pásmo (obrázek A.7) |

Tabulka 6 - (Tab.B.1 ČSN 73 0527) – Přípustná toleranční pásma rozmezí poměru dob dozvuku  $T/T_0$

| Určení                     | Obrázek | Meze  | Střední kmitočet $f$ (Hz) oktávového pásma |     |      |     |     |       |       |       |       |        |
|----------------------------|---------|-------|--|-----|------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|--------|
|                            |         |       | 31,5                                       | 63  | 125  | 250 | 500 | 1 000 | 2 000 | 4 000 | 8 000 | 16 000 |
| Hudba                      | A.2     | 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  |       |        |
| Hudba i řeč                | A.3     | 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.4     | 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  |       |        |
| Kino<br>jednakanálové      | A.5     | Horní |  |     | 1,55 | 1,3 | 1,3 | 1,3   | 1,3   | 1,3   |       |        |
|                            |         | Dolní |  |     | 0,7  | 0,7 | 0,7 | 0,7   | 0,7   | 0,6   |       |        |
| Kino<br>vícekanálové       | A.7     | Horní | 2  | 1,5 | 1,3  | 1,1 | 1   | 1     | 1     | 1     | 1     | 1      |
|                            |         | Dolní | 1  | 1   | 1    | 1   | 1   | 0,9   | 0,8   | 0,7   | 0,6   | 0,5    |
| Tělocvična,<br>sport. hala | A.8     | Horní |  |     |      | 1,2 | 1,2 | 1,2   | 1,2   |       |       |        |
|                            |         | Dolní |  |     |      | 0,8 | 0,8 | 0,8   | 0,8   |       |       |        |



Obrázek 2 (Obrázek A.5 ČSN 73 0527) – Přípustné toleranční pásmo poměru dob dozvuku  $T/T_0$  obsazeného prostoru určeného k přednesu řeči v závislosti na středním kmitočtu oktávového pásma.

9. Výpočet, který porovnává dobu dozvuku  $T$  a dobu optimálního dozvuku  $T_0$

10. Porovnání horní a dolní meze kmitočtu s hodnotou  $T/T_{opt}$

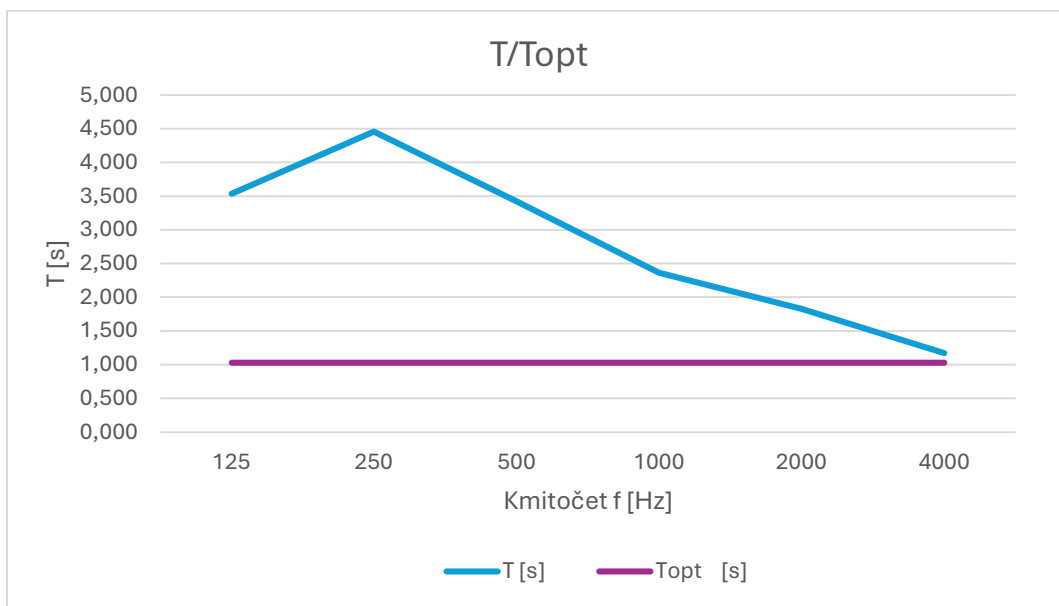
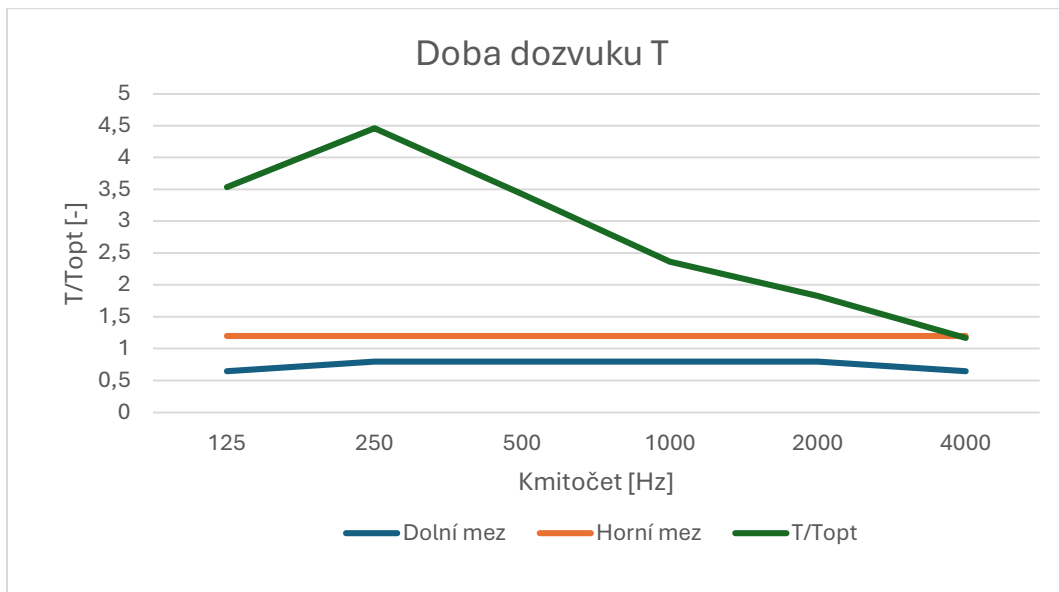
## Vyhodnocení posuzovaných místností

### Třída č.1

Výpočet prostorové akustiky byl proveden v souladu s normou ČSN 73 0527:2023. Posuzovaná místnost je třída mateřské školy, která slouží k běžné denní činnosti dětí (hraní, výuka), zároveň plní funkci jídelny a v době odpočinku také místnosti pro spaní. Před spánkem jsou lehátka rozkládána přímo ve třídě, po ukončení odpočinku jsou uklizena do skladu lehátek, čímž je prostor znovu uvolněn pro běžnou činnost. Rozměry místnosti: 15,00 × 9,95 × 3,10 m (šířka × délka × světlá výška).

### Místnost bez prvků určených k útlumu

| Povrchový materiál                          | Plocha S<br>[m <sup>2</sup> ] |                  | Kmitočtové pásmo |              |              |              |              |              |
|---|-------------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|   |                               |                  | 125              | 250          | 500          | 1000         | 2000         | 4000         |
| Stěny + omítka                              | 116,1                         | α                | 0,01             | 0,01         | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,03         |
|   |                               | A                | 1,16             | 1,16         | 1,16         | 2,32         | 2,32         | 3,48         |
| Marmoleum                                   | 104,5                         | α                | 0,02             | 0,03         | 0,04         | 0,05         | 0,05         | 0,06         |
|   |                               | A                | 2,09             | 3,13         | 4,18         | 5,22         | 5,22         | 6,27         |
| Magnetická tabule                           | 2,40                          | α                | 0,01             | 0,01         | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,02         |
|   |                               | A                | 0,02             | 0,02         | 0,02         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
| Stropní zářivkové<br>svítidlo               | 7                             | α                | 0,01             | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,03         | 0,04         |
|   |                               | A                | 0,07             | 0,07         | 0,14         | 0,14         | 0,21         | 0,28         |
| Osoby                                       | 26                            | A <sub>obj</sub> | 0,15             | 0,2          | 0,3          | 0,45         | 0,5          | 0,55         |
|   |                               | A                | 3,9              | 5,2          | 7,8          | 11,7         | 13           | 14,3         |
| Dřevěný stůl                                | 10,2                          | α                | 0,14             | 0,1          | 0,08         | 0,08         | 0,08         | 0,08         |
|   |                               | A                | 1,43             | 1,02         | 0,82         | 0,82         | 0,82         | 0,82         |
| Dřevěné židle                               | 18,7                          | α                | 0,02             | 0,02         | 0,03         | 0,04         | 0,04         | 0,04         |
|   |                               | A                | 0,37             | 0,37         | 0,56         | 0,75         | 0,75         | 0,75         |
| Dveře plastové<br>venkovní                  | 2,02                          | α                | 0,02             | 0,02         | 0,03         | 0,04         | 0,05         | 0,06         |
|   |                               | A                | 0,04             | 0,04         | 0,06         | 0,08         | 0,10         | 0,12         |
| Dveře dřevěné vnitřní                       | 6,5                           | α                | 0,14             | 0,1          | 0,08         | 0,08         | 0,08         | 0,08         |
|   |                               | A                | 0,90             | 0,65         | 0,52         | 0,52         | 0,52         | 0,52         |
| Plastová okna –<br>zasklení                 | 27                            | α                | 0,12             | 0,08         | 0,05         | 0,04         | 0,03         | 0,02         |
|   |                               | A                | 3,24             | 2,16         | 1,35         | 1,08         | 0,81         | 0,54         |
| Koberec                                     | 44,8                          | α                | 0,17             | 0,06         | 0,11         | 0,19         | 0,37         | 0,8          |
|   |                               | A                | 7,61             | 2,69         | 4,93         | 8,51         | 16,57        | 35,82        |
| Světlík – zasklení                          | 3,0                           | α                | 0,12             | 0,08         | 0,05         | 0,04         | 0,03         | 0,02         |
|   |                               | A                | 0,36             | 0,24         | 0,15         | 0,12         | 0,09         | 0,06         |
| Výřivý anemostaty                           | 1,0                           | α                | 0,05             | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
|   |                               | A                | 0,05             | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
| <b>S ; A</b>                                | <b>366,03</b>                 |                  | <b>20,84</b>     | <b>16,51</b> | <b>21,53</b> | <b>31,18</b> | <b>40,36</b> | <b>62,94</b> |
| $\alpha_{stř} = A/S$                        |                               |                  | 0,0569           | 0,0451       | 0,0588       | 0,0852       | 0,1103       | 0,1720       |
| $\alpha_E = -\ln \times (1 - \alpha_{stř})$ |                               |                  | 0,059            | 0,046        | 0,061        | 0,089        | 0,117        | 0,189        |
| $S \times \alpha_E$ [m <sup>2</sup> ]       |                               |                  | 21,458           | 16,899       | 22,191       | 32,589       | 42,764       | 69,063       |
| $T_e = 0,164 \times V/A$ [m <sup>2</sup> ]  |                               |                  | 3,641            | 4,595        | 3,524        | 2,434        | 1,880        | 1,206        |
| $T_{opt}$ [s]                               |                               |                  | 1,03             | 1,03         | 1,03         | 1,03         | 1,03         | 1,03         |
| $T/T_{opt}$                                 |                               |                  | 3,536            | 4,462        | 3,422        | 2,363        | 1,826        | 1,171        |
| Horní mez                                   |                               |                  | 1,2              | 1,2          | 1,2          | 1,2          | 1,2          | 1,2          |
| Dolní mez                                   |                               |                  | 0,65             | 0,8          | 0,8          | 0,8          | 0,8          | 0,65         |



- pro výpočet byl použit Sabineho vztah,  $\alpha_{stř} \leq 0,2$ ,  $V < 2000 \text{ m}^3$
- doba dozvuku T by se měla blížit k  $T_{opt}$ , což ve třídě nenastává
- $T/T_{opt}$  se nenachází mezi horní a spodní mezí

Nejsou splněny podmínky, proto je nutné navrhnout opatření.

## Opatření

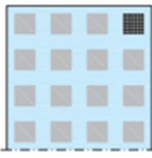
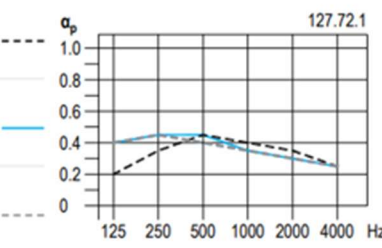
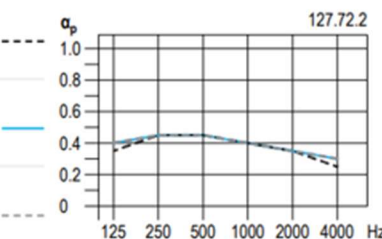
Nebyly splněny podmínky dle normy ČSN 73 0527, navržena jsou tyto opatření:

Pro zlepšení prostorové akustiky a snížení doby dozvuku v řešených prostorech je navrženo použití akustických podhledů ze sádkartonových perforovaných desek Knauf s blokovým kulatým děrováním typu B5 12/25 R. Je navržen celoplošně po celé ploše stropu řešené místnosti.

Akustické desky jsou tloušťky 12,5 mm a jsou opatřeny blokovým kulatým děrováním s průměrem otvorů 12 mm a osovou vzdáleností 25 mm, přičemž perforace jsou uspořádány do pravidelných bloků.

Podhled je navržen jako zavěšená konstrukce na nosném roštu z ocelových profilů. Nad perforovanými deskami je uvažována s minerální izolací tl 65 mm, čímž je dosaženo vyšší účinnosti zvukové pohltivosti zejména ve středním a vyšším frekvenčním pásmu.

### Podhled z akusticky děrovaných desek s izolační vrstvou

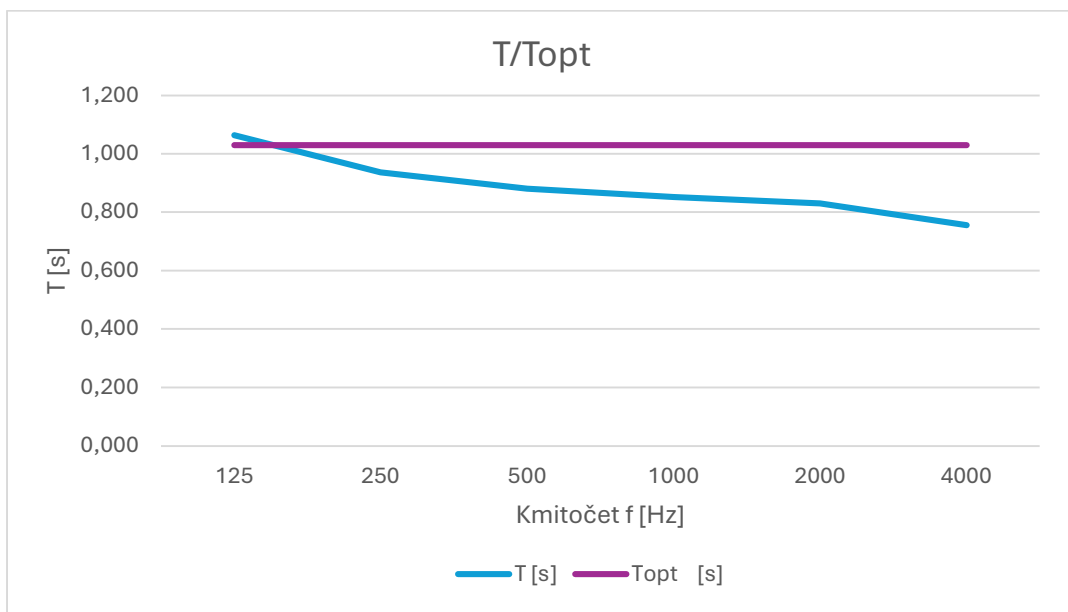
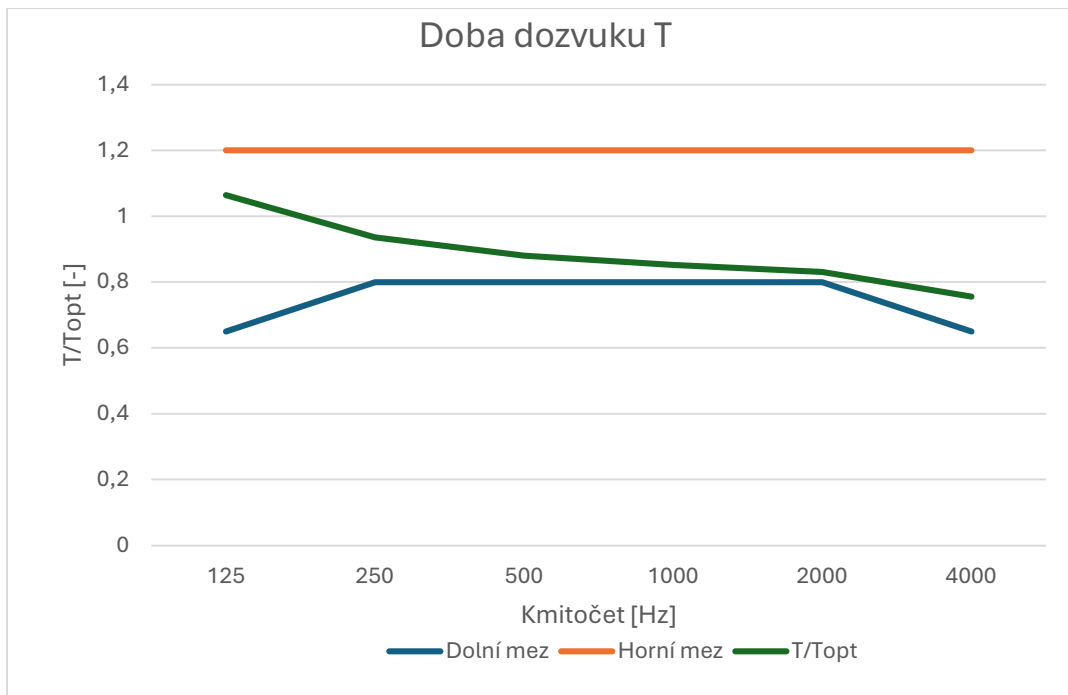
| Typ děrování   | Výška svěšení<br>mm | NRC  | $\alpha_w$ | Praktický číselník zvukové pohltivosti $\alpha_p$ |           |           |            |            |            |  |
|--|---------------------|------|------------|---|-----------|-----------|------------|------------|------------|--|
|  |                     |      |            | 125<br>Hz   | 250<br>Hz | 500<br>Hz | 1000<br>Hz | 2000<br>Hz | 4000<br>Hz |  |
| <b>Blokové kulaté děrování typ B5 12/25 R</b>  |                     |      |            |   |           |           |            |            |            |  |
| <b>Bez izolační vrstvy</b>   |                     |      |            |   |           |           |            |            |            |  |
| Blokové kulaté děrování typ B5 12/25 R<br><br>Podíl otvorů:<br>6,2% | 65                  | 0,40 | 0,40       | 0,20  | 0,35      | 0,45      | 0,40       | 0,35       | 0,25       |  |
|  | 200                 | 0,40 | 0,35 (L)   | 0,40  | 0,45      | 0,45      | 0,35       | 0,30       | 0,25       |  |
|  | 400                 | 0,40 | 0,35 (L)   | 0,40  | 0,45      | 0,40      | 0,35       | 0,30       | 0,25       |  |
| <b>S izolační vrstvou</b>  |                     |      |            |   |           |           |            |            |            |  |
|  | 65                  | 0,40 | 0,40 (L)   | 0,35  | 0,45      | 0,45      | 0,40       | 0,35       | 0,25       |  |
|  | 200                 | 0,40 | 0,40 (L)   | 0,40  | 0,45      | 0,45      | 0,40       | 0,35       | 0,30       |  |
|  | 400                 | 0,40 | 0,40 (L)   | 0,40  | 0,45      | 0,45      | 0,40       | 0,35       | 0,30       |  |

Zdroj:

<https://knauf.com/api/download-center/v1/assets/26229f89-95c9-49ec-b4e0-6d7f05d982f7?download=true&country=CZ&locale=cs-CZ>

### Místnost s prvky určenými k útlumu

| Povrchový materiál                         | Plocha S<br>[m <sup>2</sup> ] |                  | Kmitočtové pásmo |              |              |              |              |              |
|--|-------------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|  |                               |                  | 125              | 250          | 500          | 1000         | 2000         | 4000         |
| Stěny + omítka                             | 116,1                         | α                | 0,01             | 0,01         | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,03         |
|  |                               | A                | 1,16             | 1,16         | 1,16         | 2,32         | 2,32         | 3,48         |
| Marmoleum                                  | 104,5                         | α                | 0,02             | 0,03         | 0,04         | 0,05         | 0,05         | 0,06         |
|  |                               | A                | 2,09             | 3,13         | 4,18         | 5,22         | 5,22         | 6,27         |
| Akustický Podhled                          | 138,3                         | α                | 0,35             | 0,45         | 0,45         | 0,40         | 0,35         | 0,25         |
|  |                               | A                | 48,40            | 62,23        | 62,23        | 55,32        | 48,40        | 34,57        |
| Magnetická tabule                          | 2,40                          | α                | 0,01             | 0,01         | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,02         |
|  |                               | A                | 0,02             | 0,02         | 0,02         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
| Stropní zářivkové svítidlo                 | 7                             | α                | 0,01             | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,03         | 0,04         |
|  |                               | A                | 0,07             | 0,07         | 0,14         | 0,14         | 0,21         | 0,28         |
| Osoby                                      | 26                            | A <sub>obj</sub> | 0,15             | 0,2          | 0,3          | 0,45         | 0,5          | 0,55         |
|  |                               | A                | 3,9              | 5,2          | 7,8          | 11,7         | 13           | 14,3         |
| Dřevěný stůl                               | 10,2                          | α                | 0,14             | 0,1          | 0,08         | 0,08         | 0,08         | 0,08         |
|  |                               | A                | 1,43             | 1,02         | 0,82         | 0,82         | 0,82         | 0,82         |
| Dřevěné židle                              | 18,7                          | α                | 0,02             | 0,02         | 0,03         | 0,04         | 0,04         | 0,04         |
|  |                               | A                | 0,37             | 0,37         | 0,56         | 0,75         | 0,75         | 0,75         |
| Dveře plastové venkovní                    | 2,02                          | α                | 0,02             | 0,02         | 0,03         | 0,04         | 0,05         | 0,06         |
|  |                               | A                | 0,04             | 0,04         | 0,06         | 0,08         | 0,10         | 0,12         |
| Dveře dřevěné vnitřní                      | 6,5                           | α                | 0,14             | 0,1          | 0,08         | 0,08         | 0,08         | 0,08         |
|  |                               | A                | 0,90             | 0,65         | 0,52         | 0,52         | 0,52         | 0,52         |
| Plastová okna – zasklení                   | 27                            | α                | 0,12             | 0,08         | 0,05         | 0,04         | 0,03         | 0,02         |
|  |                               | A                | 3,24             | 2,16         | 1,35         | 1,08         | 0,81         | 0,54         |
| Koberec                                    | 44,8                          | α                | 0,17             | 0,06         | 0,11         | 0,19         | 0,37         | 0,8          |
|  |                               | A                | 7,61             | 2,69         | 4,93         | 8,51         | 16,57        | 35,82        |
| Světlík – zasklení                         | 3,0                           | α                | 0,12             | 0,08         | 0,05         | 0,04         | 0,03         | 0,02         |
|  |                               | A                | 0,36             | 0,24         | 0,15         | 0,12         | 0,09         | 0,06         |
| Výřivý anemostaty                          | 1,0                           | α                | 0,05             | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
|  |                               | A                | 0,05             | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
| <b>S ; A</b>                               | <b>504,32</b>                 |                  | <b>69,24</b>     | <b>78,74</b> | <b>83,76</b> | <b>86,50</b> | <b>88,76</b> | <b>97,51</b> |
| $\alpha_{stř} = A/S$                       |                               |                  | 0,1373           | 0,1561       | 0,1661       | 0,1715       | 0,1760       | 0,1934       |
| $\alpha_E = -\ln(1-\alpha_{stř})$          |                               |                  | 0,148            | 0,170        | 0,182        | 0,188        | 0,194        | 0,215        |
| $S \times \alpha_E$ [m <sup>2</sup> ]      |                               |                  | 74,481           | 85,618       | 91,600       | 94,889       | 97,630       | 108,362      |
| $T_e = 0,164 \times V/A$ [m <sup>2</sup> ] |                               |                  | 1,096            | 0,964        | 0,906        | 0,877        | 0,855        | 0,778        |
| $T_{opt}$ [s]                              |                               |                  | 1,03             | 1,03         | 1,03         | 1,03         | 1,03         | 1,03         |
| $T/T_{opt}$                                |                               |                  | 1,064            | 0,936        | 0,880        | 0,852        | 0,830        | 0,756        |
| <b>Horní mez</b>                           |                               |                  | 1,2              | 1,2          | 1,2          | 1,2          | 1,2          | 1,2          |
| <b>Dolní mez</b>                           |                               |                  | 0,65             | 0,8          | 0,8          | 0,8          | 0,8          | 0,65         |



- pro výpočet byl použit Sabineho vztah,  $\alpha_{stř} \leq 0,2$ ,  $V < 2000 \text{ m}^3$
- doba dozvuku T by se měla blížit k  $T_{opt}$ , což po navržených opatření je splněno
- $T/T_{opt}$  se nachází mezi horní a spodní mezí

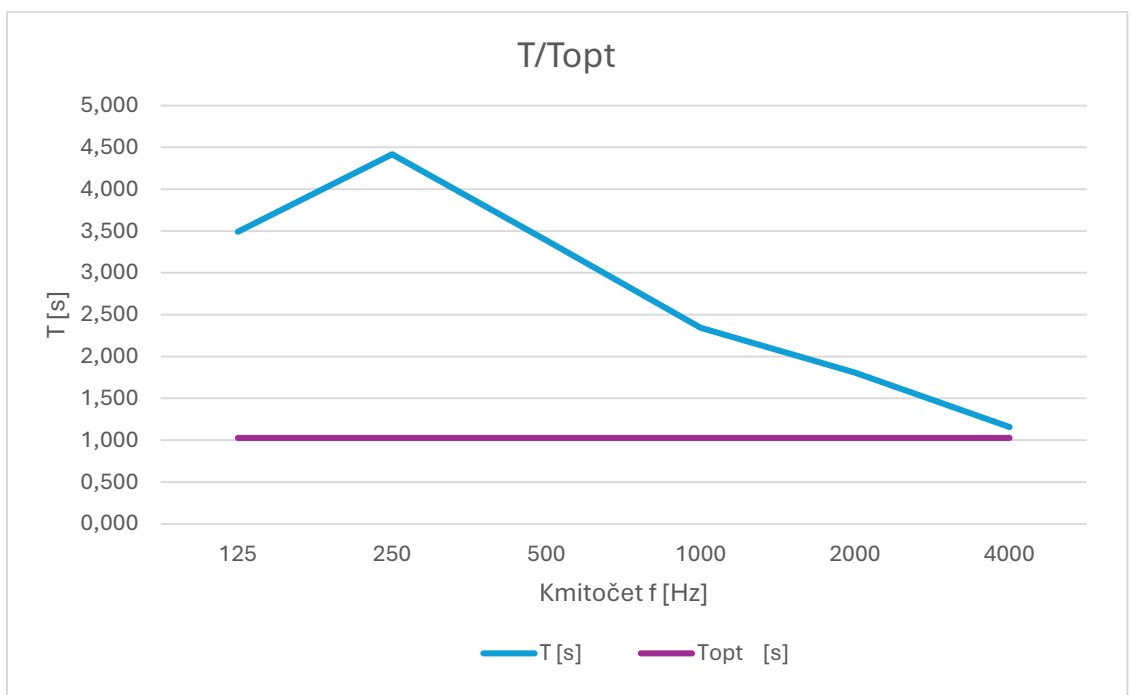
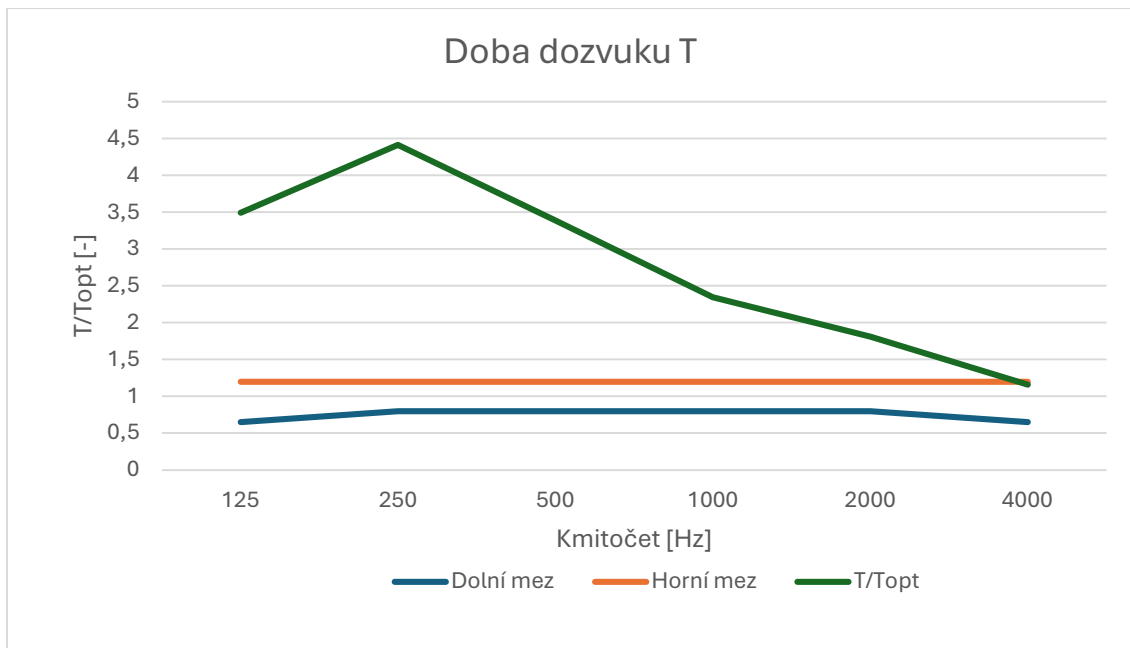
Požadavky dle normy ČSN 73 0527 jsou splněny.

## Třída č.2

Výpočet prostorové akustiky byl proveden v souladu s normou ČSN 73 0527:2023. Posuzovaná místnost je třída mateřské školy, která slouží k běžné denní činnosti dětí (hraní, výuka), zároveň plní funkci jídelny a v době odpočinku také místnosti pro spaní. Před spánkem jsou lehátka rozkládána přímo ve třídě, po ukončení odpočinku jsou uklizena do skladu lehátek, čímž je prostor znovu uvolněn pro běžnou činnost. Rozměry místnosti: 15,00 × 9,975 × 3,10 m (šířka × délka × světlá výška).

### Místnost bez prvků určených k útlumu

| Povrchový materiál                         | Plocha S<br>[m <sup>2</sup> ] |                  | Kmitočtové pásmo |              |              |              |              |              |
|--|-------------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|  |                               |                  | 125              | 250          | 500          | 1000         | 2000         | 4000         |
| Stěny + omítka                             | 114,1                         | α                | 0,01             | 0,01         | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,03         |
|  |                               | A                | 1,14             | 1,14         | 1,14         | 2,28         | 2,28         | 3,42         |
| Marmoleum                                  | 106,1                         | α                | 0,02             | 0,03         | 0,04         | 0,05         | 0,05         | 0,06         |
|  |                               | A                | 2,12             | 3,18         | 4,24         | 5,30         | 5,30         | 6,36         |
| Magnetická tabule                          | 2,4                           | α                | 0,01             | 0,01         | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,02         |
|  |                               | A                | 0,02             | 0,02         | 0,02         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
| Stropní zářivkové<br>svítidlo              | 7,0                           | α                | 0,01             | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,03         | 0,04         |
|  |                               | A                | 0,07             | 0,07         | 0,14         | 0,14         | 0,21         | 0,28         |
| Osoby                                      | 26,0                          | A <sub>obj</sub> | 0,15             | 0,2          | 0,3          | 0,45         | 0,5          | 0,55         |
|  |                               | A                | 3,9              | 5,2          | 7,8          | 11,7         | 13           | 14,3         |
| Dřevěný stůl                               | 10,2                          | α                | 0,14             | 0,1          | 0,08         | 0,08         | 0,08         | 0,08         |
|  |                               | A                | 1,43             | 1,02         | 0,82         | 0,82         | 0,82         | 0,82         |
| Dřevěné židle                              | 18,7                          | α                | 0,02             | 0,02         | 0,03         | 0,04         | 0,04         | 0,04         |
|  |                               | A                | 0,37             | 0,37         | 0,56         | 0,75         | 0,75         | 0,75         |
| Dveře plastové<br>venkovní                 | 2,0                           | α                | 0,02             | 0,02         | 0,03         | 0,04         | 0,05         | 0,06         |
|  |                               | A                | 0,04             | 0,04         | 0,06         | 0,08         | 0,10         | 0,12         |
| Dveře dřevěné vnitřní                      | 8,4                           | α                | 0,14             | 0,1          | 0,08         | 0,08         | 0,08         | 0,08         |
|  |                               | A                | 1,17             | 0,84         | 0,67         | 0,67         | 0,67         | 0,67         |
| Plastová okna -<br>zasklení                | 25,9                          | α                | 0,12             | 0,08         | 0,05         | 0,04         | 0,03         | 0,02         |
|  |                               | A                | 3,11             | 2,07         | 1,29         | 1,04         | 0,78         | 0,52         |
| Koberec                                    | 45,5                          | α                | 0,17             | 0,06         | 0,11         | 0,19         | 0,37         | 0,8          |
|  |                               | A                | 7,73             | 2,73         | 5,00         | 8,64         | 16,82        | 36,36        |
| Světlík - zasklení                         | 4,5                           | α                | 0,12             | 0,08         | 0,05         | 0,04         | 0,03         | 0,02         |
|  |                               | A                | 0,54             | 0,36         | 0,23         | 0,18         | 0,14         | 0,09         |
| Výřivý anemostaty                          | 1,0                           | α                | 0,05             | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
|  |                               | A                | 0,05             | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
| <b>S ; A</b>                               | <b>367,09</b>                 |                  | <b>21,10</b>     | <b>16,69</b> | <b>21,75</b> | <b>31,46</b> | <b>40,77</b> | <b>63,65</b> |
| $\alpha_{stř} = A/S$                       |                               |                  | 0,0575           | 0,0455       | 0,0592       | 0,0857       | 0,1111       | 0,1734       |
| $\alpha_E = -\ln(1-\alpha_{stř})$          |                               |                  | 0,059            | 0,047        | 0,061        | 0,090        | 0,118        | 0,190        |
| $S \times \alpha_E$ [m <sup>2</sup> ]      |                               |                  | 21,734           | 17,077       | 22,419       | 32,887       | 43,217       | 69,897       |
| $T_e = 0,164 \times V/A$ [m <sup>2</sup> ] |                               |                  | 3,596            | 4,548        | 3,489        | 2,412        | 1,861        | 1,192        |
| $T_{opt}$ [s]                              |                               |                  | 1,03             | 1,03         | 1,03         | 1,03         | 1,03         | 1,03         |
| $T/T_{opt}$                                |                               |                  | 3,492            | 4,416        | 3,388        | 2,343        | 1,807        | 1,158        |
| Horní mez                                  |                               |                  | 1,2              | 1,2          | 1,2          | 1,2          | 1,2          | 1,2          |
| Dolní mez                                  |                               |                  | 0,65             | 0,8          | 0,8          | 0,8          | 0,8          | 0,65         |



- pro výpočet byl použit Sabineho vztah,  $\alpha_{stř} \leq 0,2$ ,  $V < 2000 \text{ m}^3$
- doba dozvuku T by se měla blížit k  $T_{opt}$ , což ve třídě nenastává
- $T/T_{opt}$  se nenachází mezi horní a spodní mezí

Nejsou splněny podmínky, proto je nutné navrhnout opatření.

## Opatření

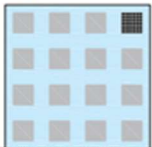
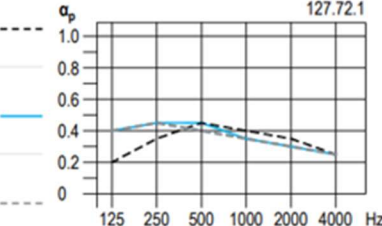
Nebyly splněny podmínky dle normy ČSN 73 0527, navržena jsou tyto opatření:

Pro zlepšení prostorové akustiky a snížení doby dozvuku v řešených prostorech je navrženo použití akustických podhledů ze sádkartonových perforovaných desek Knauf s blokovým kulatým děrováním typu B5 12/25 R. Je navržen celoplošně po celé ploše stropu řešené místnosti.

Akustické desky jsou tloušťky 12,5 mm a jsou opatřeny blokovým kulatým děrováním s průměrem otvorů 12 mm a osovou vzdáleností 25 mm, přičemž perforace jsou uspořádány do pravidelných bloků.

Podhled je navržen jako zavěšená konstrukce na nosném roštu z ocelových profilů. Nad perforovanými deskami je uvažována vzduchová mezera, čímž je dosaženo vyšší účinnosti zvukové pohltivosti zejména ve středním a vyšším frekvenčním pásmu.

### Podhled z akusticky děrovaných desek bez izolační vrstvy

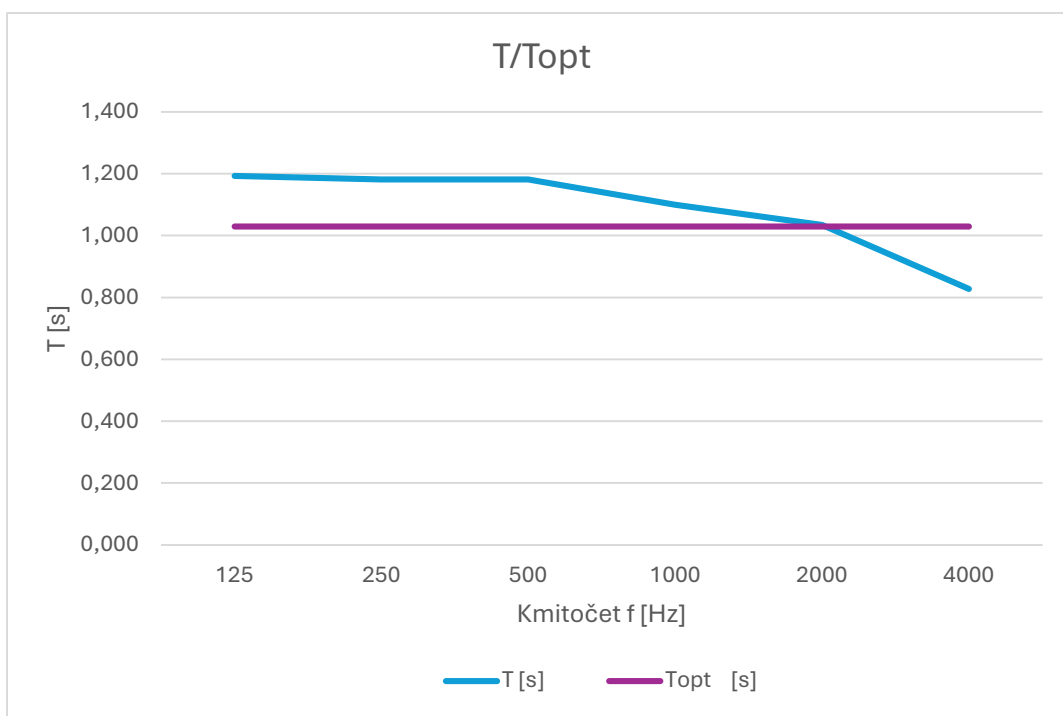
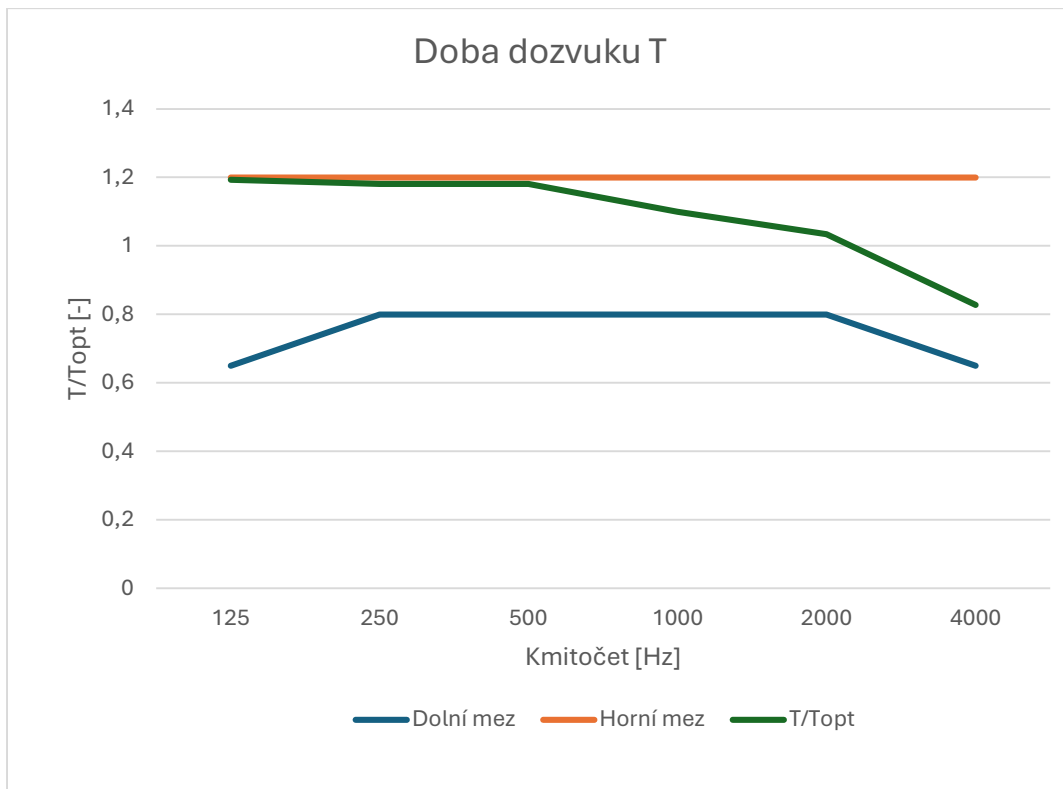
| Typ děrování   | Výška svěšení<br>mm | NRC      | $\alpha_w$ | Praktický číselník zvukové pohltivosti $\alpha_p$ |        |        |         |         |          | 127.72.1   |
|--|---------------------|----------|------------|---|--------|--------|---------|---------|----------|--|
|  |                     |          |            | 125 Hz  | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz  |  |
| Blokové kulaté děrování typ B5 12/25 R<br><br>Podíl otvorů: 6,2 % | Bez izolační vrstvy |          |            |   |        |        |         |         |          |  |
|  | 65                  | 0,40     | 0,40       | 0,20  | 0,35   | 0,45   | 0,40    | 0,35    | 0,25     |  |
|  | 200                 | 0,40     | 0,35 (L)   | 0,40  | 0,45   | 0,45   | 0,35    | 0,30    | 0,25     |  |
|  | 400                 | 0,40     | 0,35 (L)   | 0,40  | 0,45   | 0,40   | 0,35    | 0,30    | 0,25     |  |
| S izolační vrstvou   |                     |          |            |   |        |        |         |         |          |  |
| 65   | 0,40                | 0,40 (L) | 0,35       | 0,45  | 0,45   | 0,40   | 0,35    | 0,25    | 127.72.2 |  |
| 200  | 0,40                | 0,40 (L) | 0,40       | 0,45  | 0,45   | 0,40   | 0,35    | 0,30    |          |  |
| 400  | 0,40                | 0,40 (L) | 0,40       | 0,45  | 0,45   | 0,40   | 0,35    | 0,30    |          |  |

Zdroj:

<https://knauf.com/api/download-center/v1/assets/26229f89-95c9-49ec-b4e0-6d7f05d982f7?download=true&country=CZ&locale=cs-CZ>

### Místnost s prvky určenými k útlumu

| Povrchový materiál                         | Plocha S<br>[m <sup>2</sup> ] |                  | Kmitočtové pásmo |              |              |              |              |              |
|--|-------------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|  |                               |                  | 125              | 250          | 500          | 1000         | 2000         | 4000         |
| Stěny + omítka                             | 114,1                         | α                | 0,01             | 0,01         | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,03         |
|  |                               | A                | 1,14             | 1,14         | 1,14         | 2,28         | 2,28         | 3,42         |
| Marmoleum                                  | 106,1                         | α                | 0,02             | 0,03         | 0,04         | 0,05         | 0,05         | 0,06         |
|  |                               | A                | 2,12             | 3,18         | 4,24         | 5,30         | 5,30         | 6,36         |
| Akustický Podhled                          | 101,6                         | α                | 0,40             | 0,45         | 0,40         | 0,35         | 0,30         | 0,25         |
|  |                               | A                | 40,64            | 45,72        | 40,64        | 35,56        | 30,48        | 25,40        |
| Magnetická tabule                          | 2,4                           | α                | 0,01             | 0,01         | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,02         |
|  |                               | A                | 0,02             | 0,02         | 0,02         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
| Stropní zářivkové<br>svítidlo              | 7,0                           | α                | 0,01             | 0,01         | 0,02         | 0,02         | 0,03         | 0,04         |
|  |                               | A                | 0,07             | 0,07         | 0,14         | 0,14         | 0,21         | 0,28         |
| Osoby                                      | 26,0                          | A <sub>obj</sub> | 0,15             | 0,2          | 0,3          | 0,45         | 0,5          | 0,55         |
|  |                               | A                | 3,9              | 5,2          | 7,8          | 11,7         | 13           | 14,3         |
| Dřevěný stůl                               | 10,2                          | α                | 0,14             | 0,1          | 0,08         | 0,08         | 0,08         | 0,08         |
|  |                               | A                | 1,43             | 1,02         | 0,82         | 0,82         | 0,82         | 0,82         |
| Dřevěné židle                              | 18,7                          | α                | 0,02             | 0,02         | 0,03         | 0,04         | 0,04         | 0,04         |
|  |                               | A                | 0,37             | 0,37         | 0,56         | 0,75         | 0,75         | 0,75         |
| Dveře plastové<br>venkovní                 | 2,0                           | α                | 0,02             | 0,02         | 0,03         | 0,04         | 0,05         | 0,06         |
|  |                               | A                | 0,04             | 0,04         | 0,06         | 0,08         | 0,10         | 0,12         |
| Dveře dřevěné vnitřní                      | 8,4                           | α                | 0,14             | 0,1          | 0,08         | 0,08         | 0,08         | 0,08         |
|  |                               | A                | 1,17             | 0,84         | 0,67         | 0,67         | 0,67         | 0,67         |
| Plastová okna -<br>zasklení                | 25,9                          | α                | 0,12             | 0,08         | 0,05         | 0,04         | 0,03         | 0,02         |
|  |                               | A                | 3,11             | 2,07         | 1,29         | 1,04         | 0,78         | 0,52         |
| Koberec                                    | 45,5                          | α                | 0,17             | 0,06         | 0,11         | 0,19         | 0,37         | 0,8          |
|  |                               | A                | 7,73             | 2,73         | 5,00         | 8,64         | 16,82        | 36,36        |
| Světlík - zasklení                         | 4,5                           | α                | 0,12             | 0,08         | 0,05         | 0,04         | 0,03         | 0,02         |
|  |                               | A                | 0,54             | 0,36         | 0,23         | 0,18         | 0,14         | 0,09         |
| Výřivý anemostaty                          | 1,0                           | α                | 0,05             | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
|  |                               | A                | 0,05             | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
| <b>S ; A</b>                               | <b>468,69</b>                 |                  | <b>61,75</b>     | <b>62,41</b> | <b>62,39</b> | <b>67,02</b> | <b>71,25</b> | <b>89,05</b> |
| $\alpha_{stř} = A/S$                       |                               |                  | 0,1317           | 0,1332       | 0,1331       | 0,1430       | 0,1520       | 0,1900       |
| $\alpha_E = -\ln(1-\alpha_{stř})$          |                               |                  | 0,141            | 0,143        | 0,143        | 0,154        | 0,165        | 0,211        |
| $S \times \alpha_E$ [m <sup>2</sup> ]      |                               |                  | 66,209           | 66,973       | 66,952       | 72,323       | 77,287       | 98,758       |
| $T_e = 0,164 \times V/A$ [m <sup>2</sup> ] |                               |                  | 1,229            | 1,216        | 1,216        | 1,132        | 1,065        | 0,852        |
| $T_{opt}$ [s]                              |                               |                  | 1,03             | 1,03         | 1,03         | 1,03         | 1,03         | 1,03         |
| $T/T_{opt}$                                |                               |                  | 1,193            | 1,181        | 1,181        | 1,100        | 1,034        | 0,828        |
| <b>Horní mez</b>                           |                               |                  | 1,2              | 1,2          | 1,2          | 1,2          | 1,2          | 1,2          |
| <b>Dolní mez</b>                           |                               |                  | 0,65             | 0,8          | 0,8          | 0,8          | 0,8          | 0,65         |



- pro výpočet byl použit Sabineho vztah,  $\alpha_{stř} \leq 0,2$ ,  $V < 2000 \text{ m}^3$
- doba dozvuku T by se měla blížit k  $T_{opt}$ , což po navržených opatření je splněno
- $T/T_{opt}$  se nachází mezi horní a spodní mezí

Požadavky dle normy ČSN 73 0527 jsou splněny.

## 6. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zpracování návrhu novostavby mateřské školy v podrobnosti projektové dokumentace pro stavební povolení. Návrh objektu byl koncipován s ohledem na požadavky předškolního vzdělávání, platné technické normy a hygienické předpisy, a zároveň s důrazem na vytvoření kvalitního, bezpečného a komfortního prostředí pro děti i zaměstnance školy.

V první části práce bylo řešeno architektonicko-stavební uspořádání objektu. Navržená jednopodlažní budova s přehlednou dispozicí umožňuje logické provozní vazby mezi jednotlivými funkčními celky, zejména mezi třídami, hygienickým zázemím a prostory pro personál. Konstrukční systém objektu byl zvolen s ohledem na provozní nároky stavby, životnost konstrukcí a realizovatelnost návrhu.

Druhá část diplomové práce se zaměřila na návrh technického prostředí budovy. Jednotlivé systémy technických zařízení budov byly navrženy tak, aby zajistily odpovídající tepelný komfort, kvalitu vnitřního prostředí a energeticky úsporný provoz objektu. Návrh TZB respektuje aktuální normové požadavky a přispívá k dlouhodobě udržitelnému provozu mateřské školy.

Třetí část práce byla věnována posouzení prostorové akustiky tříd. Na základě výpočtů a vyhodnocení akustických parametrů byly identifikovány problematické oblasti a následně navržena vhodná akustická opatření, zejména v podobě akusticky pohltivých konstrukcí. Navržená řešení přispívají ke zlepšení srozumitelnosti řeči, snížení hlučnosti v prostoru a celkové kvalitě vnitřního prostředí tříd.

# Seznam použitých zdrojů

## Odborná literatura

REMEŠ, J. a kol. 2014. Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů. 2. aktualizované vyd. Praha: Grada, 2014. 248 s. ISBN 978-80-247-5142-9

BENEŠ, P. a kol. 2016. Požární bezpečnost staveb: modul M01: požární bezpečnost staveb. 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2021. 239 s. ISBN 978-80-7623-070-5.

OSTRÝ, Milan a Roman BRZOŇ. Stavební fyzika – tepelná technika v teorii a praxi. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2014. ISBN 978-80-214-4879-7.

## Právní předpisy

Stavební zákon č. 283/2021 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb

Vyhláška č. 264/2020 Sb. ve znění Vyhlášky č. 222/2024 Sb. o energetické náročnosti budov.

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., 241/2018 Sb.

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, (ve znění pozdějších předpisů - vzpp)

Vyhláška č. 232/2023 Sb. - O technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhláška. č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), vzpp

Vyhláška č. 283/2021 Sb., o dokumentaci staveb, vzpp

ČSN 73 0810 - PBS - Společná ustanovení

ČSN 73 0802 - PBS - Nevýrobní objekty

ČSN 73 0818 - PBS - Obsazení objektu osobami

ČSN 73 0872 - PBS - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením

ČSN 73 0873 - PBS - Zásobování požární vodou

ČSN 73 0821, ed. 2 - PBS - Požární odolnost stavebních konstrukcí

ČSN 06 1008 - Požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN 01 3495 - Výkresy ve stavebnictví - Výkresy PBS

ČSN P 73 0847 Požární bezpečnost staveb - Fotovoltaické (PV) systémy

ČSN 73 0532:2020 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.

ČSN 73 4301:2004 ve znění Z4:2019 Obytné budovy.

ČSN EN 17 037 Denní osvětlení budov:2019.

ČSN 73 0580-1:2007 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky + Z3:2019.

ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov + Z1:2019.

ČSN 73 0540-1, 3, 4:2005, ČSN 73 0540-2:2025 Tepelná ochrana budov.

ČSN 73 0527 Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely

ČSN 73 0525 Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Všeobecné zásady

## Elektronické zdroje

STÁTNÍ SPRÁVA ZEMĚMĚŘICTVÍ A KATASTRU. Katastr nemovitostí. *Katastr nemovitostí* [online]. 2026 [cit. 2026-01-13]. Dostupné z:

<https://www.cuzk.cz/Katastr-nemovitosti.aspx>

Portál územního plánování města Brna [online]. 2026 [cit. 2026-01-13]. Dostupné z: <https://upmb.brno.cz/>

ASIO s.r.o. [online]. 2026 [cit. 2026-01-13]. Dostupné z: <https://www.asio.cz/>

IVT TEPELNÁ ČERPADLA s.r.o. [online]. 2026 [cit. 2026-01-13]. Dostupné z: <https://www.cerpadla-ivt.cz/>

TZB-info [online]. 2026 [cit. 2026-01-13]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>

CENTRUM PASIVNÍHO DOMU. [online]. 2026 [cit. 2026-01-13]. Dostupné z:

<https://www.pasivnidomy.cz/>

DEK. [online]. 2026 [cit. 2026-01-13]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>

ISOVER. [online]. 2026 [cit. 2026-01-13]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/>

ZÁKONY PRO LIDI. [online]. 2026 [cit. 2026-01-13]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>

PREFA BRNO. [online]. 2026 [cit. 2026-01-13]. Dostupné z: [https://www.prefa.cz/pozemni-stavby/stropy-a-stropni-panely-spiroll/?gad\\_source=1&gad\\_campaignid=23459778437&gbraid=0AAAAACwXyyukn](https://www.prefa.cz/pozemni-stavby/stropy-a-stropni-panely-spiroll/?gad_source=1&gad_campaignid=23459778437&gbraid=0AAAAACwXyyukn)

[OJW08jzhu8yTYbVmMxTL&gclid=CjwKCAiAmp3LBhAkEiwAJM2JUCPwZ-a\\_HcH57o54KcEaR3aJHFeOI2zgrA2FfXIFZaIRPSeIbvDvPBoCF3IQAvD\\_BwE](https://www.knauf.com/api/download-center/v1/assets/26229f89-95c9-49ec-b4e0-6d7f05d982f7?download=true&country=CZ&locale=cs-CZ)

KANUF. [online]. 2026 [cit. 2026-01-13]. Dostupné z: <https://knauf.com/api/download-center/v1/assets/26229f89-95c9-49ec-b4e0-6d7f05d982f7?download=true&country=CZ&locale=cs-CZ>

## Seznam použitých zkratek a symbolů

|                |  |
|----------------|--|
| FAST           | Fakulta stavební                                 |
| VUT            | Vysoké učení technické v Brně                    |
| DPS            | dokumentace pro provádění stavby                 |
| B.p.v.         | Balt po vyrovnání                                |
| S-JTSK         | Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální |
| k. ú.          | katastrální území                                |
| p. č.          | parcelní číslo                                   |
| M              | měřítko  |
| m              | metr   |
| mm             | milimetr   |
| m <sup>2</sup> | metr čtvereční                                   |
| m <sup>3</sup> | metr krychlový                                   |
| m/s            | metr za sekundu                                  |
| min.           | minimálně  |
| max.           | maximálně  |
| m n. m.        | metrů nad mořem                                  |
| dB             | decibel  |
| g              | gram   |
| kg             | kilogram   |
| l              | litr   |
| s              | sekunda  |
| k-ce           | konstrukce                                       |
| hod            | hodina   |
| viz            | odkaz na jinou stránku, přílohu či výkres        |
| K.V.           | konstrukční výška                                |
| S.V.           | světlná výška                                    |
| TI             | tepelná izolace                                  |
| HI             | hydroizolace                                     |

|        |  |
|--------|--|
| XPS    | extrudovaný polystyren                         |
| EPS    | expandovaný polystyren                         |
| tl.    | tloušťka                                       |
| PE     | polyethylen                                    |
| PUR    | polyuretan                                     |
| PVC    | polyvinylchlorid                               |
| PVC KG | polyvinylchloridové potrubí pro uložení v zemi |
| VZT    | vzduchotechnika                                |
| ŽB     | železobeton                                    |
| SDK    | sádrokarton                                    |
| P.T.   | původní terén                                  |
| U.T.   | upravený terén                                 |
| DN     | vnitřní průměr potrubí                         |
| NN     | nízké napětí                                   |
| VŠ     | vodoměrná šachta                               |
| RŠ     | revizní šachta                                 |
| O      | ostatní odpad                                  |
| PBŘ    | požárně bezpečnosti řešení                     |
| PÚ     | požární úsek                                   |
| C      | samozavírač                                    |
| SPB    | stupeň požární bezpečnosti                     |
| BOZP   | bezpečnost a ochrana zdraví při práci          |
| ks     | kus  |
| apod.  | a podobně                                      |
| např.  | například                                      |
| obr.   | obrázek  |
| odst.  | odstavec                                       |
| pozn.  | poznámka                                       |
| tj.    | to je  |
| tab.   | tabulka  |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| ČSN                      | česká státní norma                      |
| ČSN EN                   | eurokód                                 |
| Vyhl.                    | vyhláška                                |
| Sb.                      | sbírka zákonů                           |
| §                        | paragraf                                |
| č.                       | číslo                                   |
| A [m <sup>2</sup> ]      | plocha                                  |
| V [m <sup>3</sup> ]      | objem                                   |
| Kč                       | koruna česká                            |
| VZT                      | vzduchotechnika                         |
| ∅                        | průměr                                  |
| °                        | stupně                                  |
| °C                       | stupně celsia                           |
| %                        | procenta                                |
| U [W/(m <sup>2</sup> K)] | součinitel prostupu tepla konstrukcí    |
| λ [W/m.K]                | součinitel tepelné vodivosti konstrukce |
| Σ                        | suma, součet                            |
| PENB                     | průkaz energetické náročnosti budovy    |
| NZEB                     | nearly zero energy building             |
| č. d. o.                 | činitel denní osvětlenosti              |

## Seznam příloh

|          |  |         |
|----------|--|---------|
| A.1      | průvodní list                                    | -       |
| A.2      | souhrnná technická zpráva                        | -       |
| A.3      | Koordinační situační výkres                      | M 1:200 |
| A.4.1.01 | PŮDORYS 1.NP                                     | M 1:50  |
| A.4.1.02 | ŘEZ OBJEKTEM A–A´                                | M 1:50  |
| A.4.1.03 | ŘEZ OBJEKTEM B–B´                                | M 1:50  |
| A.4.1.04 | VÝKRES PLOCHÉ STŘECHY                            | M 1:50  |
| A.4.1.05 | VÝKRES ZÁKLADŮ                                   | M 1:75  |
| A.4.1.06 | VÝKRES STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP               | M 1:50  |
| A.4.1.07 | POHLEDY  | M 1:50  |
| A.5      | Požárně bezpečnostní řešení                      | -       |
| A.5.1.01 | PŮDORYS 1.NP – PBŘ                               | M 1:100 |
| A.6      | Stavebně fyzikální posouzení konstrukcí a budovy | -       |
| A.6.1.01 | Tepelná technika 1D                              | -       |
| B.1      | Zpráva technické prostředí budov                 | -       |
| B.1.1.01 | STUDIE ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY                   | M 1:100 |
| B.1.1.02 | STUDIE ROZMÍSTĚNÍ SVÍTIDEL                       | M 1:100 |
| B.1.1.03 | TEPELNÁ BILANCE MÍSTNOSTÍ                        | -       |
| B.1.1.04 | GLOBÁLNÍ SCHÉMA                                  | -       |
| B.1.1.06 | PENB   | -       |
| B.1.1.07 | NÁVRH VZT JEDNOTKY                               | -       |
| C.1      | Prostorová akustika                              | -       |
| C.1.1.01 | PŮDORYS TŘÍDY Č.1 – NÁVRH ŘEŠENÍ                 | M 1:100 |
| C.1.1.02 | PŮDORYS TŘÍDY Č.2 – NÁVRH ŘEŠENÍ                 | M 1:100 |