



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

MATEŘSKÁ ŠKOLA "U MLÉKÁRNY"

KINDERGARTEN "U MLÉKÁRNY"

**ZÁKLADNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU Z HLEDISKA
STAVEBNÍ FYZIKY**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Dariusz Pielesz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Karel Šuhajda, Ph.D.

BRNO 2023

OBSAH

| | | |
|----------|---|---------------|
| 1 | Identifikační údaje budovy | - 3 - |
| 2 | Účel posouzení..... | - 3 - |
| 3 | Podklady pro zpracování | - 3 - |
| 4 | Použité právní předpisy a normy | - 4 - |
| 5 | Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla..... | - 5 - |
| 5.1 | Normativní požadavky | - 5 - |
| 5.1.1 | Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce | - 5 - |
| 5.1.2 | Součinitel prostupu tepla | - 5 - |
| 5.1.3 | Průměrný součinitel prostupu tepla | - 7 - |
| 5.1.4 | Pokles dotykové teploty podlahy | - 8 - |
| 5.1.5 | Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce | - 9 - |
| 5.1.6 | Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce.... | - 9 - |
| 5.2 | Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany tepla | - 10 - |
| 5.2.1 | Ochlazovaná obálka..... | - 10 - |
| 5.2.2 | Návrhové teploty | - 10 - |
| 5.2.3 | Geometrické charakteristiky | - 10 - |
| 5.3 | Údaje o splnění normativních požadavků | - 11 - |
| 5.3.1 | Šíření tepla konstrukcí a obálkou..... | - 11 - |
| 5.3.2 | Šíření vlhkosti konstrukcí..... | - 12 - |
| 5.3.4 | Pokles dotykové teploty podlahy | - 12 - |
| 5.4 | Požadavky na ostatní profese a na koordinaci se stavební částí..... | - 12 - |
| 5.5 | Výpočet potřeb energie v objektu | - 12 - |
| 5.5.1 | Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla | - 12 - |
| 5.5.2 | Výpočet celkové dodané energie..... | - 12 - |
| 5.5.3 | Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů energie..... | - 13 - |
| 5.5.4 | Průkaz energetické náročnosti budovy | - 13 - |
| 6 | Posouzení z hlediska akustiky a vibrací | - 14 - |
| 6.1 | Normativní požadavky | - 14 - |
| 6.1.1 | Urbanistická akustika..... | - 14 - |
| 6.1.2 | Akustika stavebních konstrukcí | - 14 - |
| 6.2 | Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací..... | - 15 - |
| 6.3 | Vyhodnocení jednotlivých oblastí..... | - 15 - |
| 6.3.1 | Urbanistická akustika..... | - 15 - |
| 6.3.2 | Akustika stavebních konstrukcí | - 16 - |
| 6.3.3 | Prostorová akustika | - 16 - |
| 7 | Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění | - 17 - |
| 7.1 | Normativní požadavky | - 17 - |
| 7.1.1 | Insolace | - 17 - |
| 7.1.2 | Denní osvětlení | - 17 - |
| 7.2 | Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění | - 18 - |
| 7.3 | Vyhodnocení jednotlivých oblastí..... | - 18 - |
| 7.3.1 | Doba proslunění | - 18 - |
| 7.3.2 | Denní osvětlenost podle třídy zrakových činností..... | - 18 - |
| 7.3.3 | Vyhodnocení vlivu stínění navrhované budovy na okolí dle požadavků na denní osvětlení podle kategorie území | - 18 - |
| 8 | Přílohy..... | - 18 - |

1 Identifikační údaje budovy

Údaje o stavbě

- | | |
|------------------------|---|
| a) název stavby: | Mateřská škola „U Mlékárny“ |
| b) místo stavby: | |
| adresa | ul. U Mlékárny, 737 01 Český Těšín [598933] |
| čísla popisná | - |
| katastrální území | Český Těšín [623164] |
| parcelní čísla pozemků | 1850, 1848/1 |
| c) předmět: | Novostavba mateřské školy |

Účel objektu

Mateřská škola je určena pro předškolní výchovu dětí ve dvou třídách pro 18 dětí v každé. Součástí objektu jsou i prostory pro specifické vyučovací hodiny, kroužky, besídky atp.

Stručně konstrukční řešení

Objekt o jednom a dvou podlažích je zděný z tvárnic Ytong a Silka. Obvodové zdivo bez dodatečného zateplení. Založení je řešeno na základové pásy a nadezdívce z bednicích tvarovek BTB. Stropní konstrukce jsou z předpjatých panelů Spiroll. Střešní konstrukce plochá zateplena izolantem EPS 150 – střecha nad 1.NP zelená extenzivní a s terasou z dlažby, střecha nad 2.NP přitížena kačírky a umístěnou FV elektrárnou.

2 Účel posouzení

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

- tepelně technické požadavky,
- požadavky z hlediska úspory energie,
- zvukoizolační vlastnosti konstrukcí,
- ochranu proti hluku a vibracím,
- požadavky prostorové akustiky,
- požadavky z hlediska denního osvětlení,
- požadavky z hlediska oslunění,

a to tak, aby byl zajištěn bezpečný a hygienický nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu.

3 Podklady pro zpracování

Podklady pro zpracování zprávy jsou:

- studie projektu včetně textových částí,
- pracovní verze projektu ve fázi provádění stavby,
- situace širších vztahů,
- fotodokumentace okolí a okolních objektů včetně vyznačení výšek (u osvětlení),
- urbanistické a klimatické poměry dané lokality,
- okrajové podmínky vnitřní a vnější.

4 Použité právní předpisy a normy

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění pozdějších předpisů.
- [4] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů.
- [5] Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov ve znění pozdějších předpisů.
- [6] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů.
- [7] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů.
- [8] ČSN 73 0540-1:2005 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie.
- [9] ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.
- [10] ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin.
- [11] ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody.
- [12] ČSN 73 0532:2021 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky.
- [13] ČSN 73 0525:1998 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady.
- [14] ČSN 73 0527:2005 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely
- [15] ČSN EN ISO 12354 Stavební akustika
- [16] ČSN 73 0580-1:2007 + Z1:2011 + Z2:2017 + Z3:2019 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky.
- [17] ČSN 73 0580-3:1994 + Z1:1996 + Z2:1999 + Z3:2019 Denní osvětlení budov. Část 3: Denní osvětlení škol
- [18] ČSN EN 17037+A1:2022 Denní osvětlení budov.

5 Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla

5.1 Normativní požadavky

Normativní požadavky jsou dány normou ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Veškeré tyto požadavky musí být splněny a objekt musí vyhovovat z hlediska tepelné techniky budov.

5.1.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce

Konstrukce a styky konstrukcí v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60 \%$ musí v zimním období za normových podmínek vykazovat v každém místě takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu splňoval podmínku:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

f_{Rsi} – výpočtová hodnota teplotního faktoru [-],

$f_{Rsi,N}$ – požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu [-], stanovená ze vztahu:

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

$f_{Rsi,cr}$ – kritický teplotní faktor vnitřního povrchu [-].

5.1.2 Součinitel prostupu tepla

Konstrukce vytápěných budov musí mít v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60 \%$ součinitel prostupu tepla takový, aby splňoval podmínku:

$$U \leq U_N$$

U – výpočtová hodnota součinitele prostupu tepla [$W/(m^2 \cdot K)$],

U_N – požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla [$W/(m^2 \cdot K)$].

Požadovaná hodnota U_N se stanoví pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně a pro všechny návrhové venkovní teploty podle tabulky normy.

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně – převzato z normy:

| Popis konstrukce | | Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)] | | |
|---|----------------|--|--|---|
| | | Požadované hodnoty $U_{H,20}$ | Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ | Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$ |
| Stěna vnější | | 0,30 ¹⁾ | těžká: 0,25 lehká: 0,20 | 0,18 až 0,12 |
| Střecha strmá se sklonem nad 45° | | 0,30 | 0,20 | 0,18 až 0,12 |
| Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně | | 0,24 | 0,16 | 0,15 až 0,10 |
| Strop s podlahou nad venkovním prostorem | | 0,24 | 0,16 | 0,15 až 0,10 |
| Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace) | | 0,30 | 0,20 | 0,15 až 0,10 |
| Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace) | | 0,30 ¹⁾ | těžká: 0,25 lehká: 0,20 | 0,18 až 0,12 |
| Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině ^{4), 6)} | | 0,45 | 0,30 | 0,22 až 0,15 |
| Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru | | 0,60 | 0,40 | 0,30 až 0,20 |
| Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru | | 0,75 | 0,50 | 0,38 až 0,25 |
| Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí | | 0,75 | 0,50 | 0,38 až 0,25 |
| Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině ⁶⁾ | | 0,85 | 0,60 | 0,45 až 0,30 |
| Stěna mezi sousedními budovami ³⁾ | | 1,05 | 0,70 | 0,5 |
| Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně | | 1,05 | 0,70 | |
| Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně | | 1,30 | 0,90 | |
| Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně | | 2,2 | 1,45 | |
| Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně | | 2,7 | 1,80 | |
| Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří | | 1,5 ²⁾ | 1,2 | 0,8 až 0,6 |
| Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí | | 1,4 ⁷⁾ | 1,1 | 0,9 |
| Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu) | | 1,7 | 1,2 | 0,9 |
| Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru | | 3,5 | 2,3 | 1,7 |
| Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí | | 3,5 | 2,3 | 1,7 |
| Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí | | 2,6 | 1,7 | 1,4 |
| Lehký obvodový plášť (LOP), hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou plochou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w / A$, v m ² /m ² , kde A je celková plocha lehkého obvodového pláště (LOP), v m ² ; A _w plocha průsvitné výplně otvoru sloužící převážně k osvětlení interiéru včetně příslušných částí rámu v LOP, v m ² . | $f_w \leq 0,5$ | 0,3 + 1,4 · f _w | 0,2 + f _w | 0,15 + 0,85 · f _w |
| | $f_w > 0,5$ | 0,7 + 0,6 · f _w | | |
| Kovový rám výplně otvoru | | – | 1,8 | 1,0 |
| Nekovový rám výplně otvoru ⁵⁾ | | – | 1,3 | 0,9 – 0,7 |
| Rám lehkého obvodového pláště | | – | 1,8 | 1,2 |
| POZNÁMKY | | | | |
| ¹⁾ Pro jednovrstvé zdivo se nejpozději do 31.12.2012 připouští hodnota 0,38 W/(m ² ·K). | | | | |
| ²⁾ Nejpozději do 31.12.2012 se připouští hodnota 1,7 W/(m ² ·K). | | | | |
| ³⁾ Nemusí se vždy jednat o teplosměnnou plochu, ovšem s ohledem na postup výstavby a možné změny způsobu užívání se zajišťuje tepelná ochrana na uvedené úrovni. | | | | |
| ⁴⁾ V případě podlahového a stěnového vytápění se do hodnoty součinitele prostupu tepla započítávají pouze vrstvy od roviny, ve které je umístěno vytápění, směrem do exteriéru. | | | | |
| ⁵⁾ Platí i pro rámy využívající kombinace materiálů, včetně kovových, jako jsou například dřevo-hliníkové rámy. | | | | |
| ⁶⁾ Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-4 (tj. bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 13370. | | | | |
| ⁷⁾ Nejpozději do 31.12.2012 se připouští hodnota 1,5 W/(m ² ·K). | | | | |

5.1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy nebo vytápěné zóny budovy musí splňovat podmínku dle normy ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012:

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

U_{em} – stanovený průměrný součinitel prostupu tepla [$W/(m^2 \cdot K)$],

$U_{em,N}$ – požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla [$W/(m^2 \cdot K)$].

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ se stanoví pro nové obytné budovy výpočtem pro každý posuzovaný případ metodou referenční budovy, nejvýše však $U_{em,N,20} \leq 0,50 W/(m^2 \cdot K)$.

Hodnota $U_{em,N,20}$ referenční budovy podle se stanoví jako vážený průměr normových požadovaných hodnot součinitelů prostupu tepla všech teplosměnných ploch podle vztahu:

$$U_{em,N,20} = \sum (U_{N,j} \cdot A_j \cdot b_j) / \sum A_j + 0,02$$

$U_{N,j}$ – odpovídající normová požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla j-té teplosměnné konstrukce [$W/(m^2 \cdot K)$],

A_j – plocha j-té teplosměnné konstrukce stanovená z vnějších rozměrů [m^2],

b_j – teplotní redukční činitel odpovídající j-té konstrukci [-].

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy dle vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Pro porovnání se stanovené ukazatele energetické náročnosti budovy podle § 10 odst. 1 vyhlášky zařazují do klasifikačních tříd určených jejich horní hranicí podle tabulky a v průkazu se porovnávají s graficky vyjádřenou stupnicí klasifikačních tříd.

Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy – převzato z vyhlášky:

| Klasifikační třída | Hodnota pro horní hranici klasifikační třídy | | | | | | Slovní vyjádření klasifikační třídy |
|--------------------|---|------------------------|------------------------------|---------------------|--|------------------|-------------------------------------|
| | Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie | celková dodaná energie | Dílicí dodaná energie | | | U_{em} | |
| | | | Teplá voda a úprava vlhkosti | Vytápění a chlazení | Osvětlení vnitřního prostoru budovy a nucené větrání | | |
| A | $0,8 \times E_R$ | $0,7 \times E_R$ | $0,7 \times E_R$ | $0,6 \times E_R$ | $0,5 \times E_R$ | $0,7 \times E_R$ | Mimořádně úsporná |
| B | $1,2 \times E_R$ | $0,9 \times E_R$ | $0,8 \times E_R$ | $0,8 \times E_R$ | $0,7 \times E_R$ | $0,9 \times E_R$ | Velmi úsporná |
| C | $1,6 \times E_R$ | $1,2 \times E_R$ | $1 \times E_R$ | $U \times E_R$ | $0,9 \times E_R$ | $1,2 \times E_R$ | Úsporná |
| D | $2,3 \times E_R$ | $1,5 \times E_R$ | $1,2 \times E_R$ | $1,5 \times E_R$ | $1,2 \times E_R$ | $1,7 \times E_R$ | Méně úsporná |
| E | $3 \times E_R$ | $2 \times E_R$ | $1,4 \times E_R$ | $2 \times E_R$ | $1,5 \times E_R$ | $2,3 \times E_R$ | Nehospodárná |
| F | $3,7 \times E_R$ | $2,5 \times E_R$ | $1,6 \times E_R$ | $2,5 \times E_R$ | $2 \times E_R$ | $2,9 \times E_R$ | Velmi nehospodárná |
| G | | | | | | | Mimořádně nehospodárná |

5.1.4 Pokles dotykové teploty podlahy

Podlahy se zařídují z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ do kategorií podle tabulky normy.

Kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy – převzato z normy:

| Kategorie podlahy | Pokles dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ [°C] |
|-------------------|--|
| I. Velmi teplé | do 3,8 včetně |
| II. Teplé | do 5,5 včetně |
| III. Méně teplé | do 6,9 včetně |
| IV. Studené | od 6,9 |

Pro zařazení do odpovídající kategorie musí být splněna podmínka poklesu dotykové teploty podlahy [°C]:

$$\Delta\theta_{10} \leq \Delta\theta_{10,N}$$

$\Delta\theta_{10}$ – pokles dotykové teploty podlahy [°C],

$\Delta\theta_{10,N}$ – požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy [°C].

Tento požadavek se nemusí ověřovat u podlah s trvalou nášlapnou celoplošnou vrstvou z textilní podlahoviny a u podlah s povrchovou teplotou trvale vyšší než 26 °C. Takové podlahy jsou zařazeny do kategorie I. podle tabulky normy.

Podle účelu budovy a místnosti jsou stanoveny požadované a doporučené kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty, jak je uvedeno v tabulce normy. Pro místnosti, jejichž účel není v tabulce uveden, se použijí hodnoty pro obdobný uvedený účel místnosti.

Kategorie podlah – požadované a doporučené hodnoty – převzato z normy:

| Druh budovy | Účel místnosti | Kategorie podlahy | |
|-----------------|--|-------------------|------------|
| | | Požadovaná | Doporučená |
| Obytná budova | dětský pokoj, ložnice | I. | |
| | obývací pokoj, pracovna, předsíň sousedící s pokoji, kuchyň | II. | I. |
| | koupelna, WC | III. | II. |
| | předsíň před vstupem do bytu | IV. | III. |
| Občanská budova | učebna, kabinet | II. | |
| | tělocvična | II. | |
| | dětská místnost jeslí a školky | I. | |
| | operační sál, předsálí, ordinace, přípravná, vyšetřovna, služební místnost | II. | |
| | chodba a předsíň nemocnice | III. | II. |
| | pokoj dospělých nemocných | II. | I. |
| | pokoj nemocných dětí | I. | |
| | pokoj intenzivní péče | II. | I. |
| | kancelář | II. | |
| | hotelový pokoj | II. | |
| | pokoj v ubytovně | III. | II. |
| | sál kina, divadla | II. | |
| | místa pro hosty v restauraci | III. | II. |
| | prodejna potravin | III. | |
| Výrobní budova | trvalé pracovní místo při sedavé práci | II. | |
| | trvalé pracovní místo bez podlažky nebo předepsané teplé obuvi | III. | II. |
| | sklad se stálou obsluhou | IV. | III. |

5.1.5 Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce

Pro stavební konstrukci, u které by zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce mohla ohrozit její požadovanou funkci, nesmí dojít ke kondenzaci vodní páry uvnitř konstrukce, tedy:

$$M_c = 0$$

M_c – zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce za rok $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$,

Pro stavební konstrukci, u které kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce neohrozí její požadovanou funkci, se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce tak, aby splňovalo podmínku:

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$M_{c,N}$ – požadované maximální množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce za rok $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$.

Pro jednoplášťovou střechu, konstrukci se zabudovanými dřevěnými prvky, konstrukci s vnějším tepelněizolačním systémem nebo vnějším obkladem, popř. jinou obvodovou konstrukci s difúzně málo propustnými vnějšími povrchovými vrstvami, je nižší z hodnot:

$$M_{c,N} = 0,10 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}),$$

nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než $100 \text{ kg}/\text{m}^3$; pro materiál s objemovou hmotností $\rho \leq 100 \text{ kg}/\text{m}^3$ se použije 6 % jeho plošné hmotnosti;

pro ostatní stavební konstrukce je nižší z hodnot:

$$M_{c,N} = 0,50 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než $100 \text{ kg}/\text{m}^3$; pro materiál s objemovou hmotností $\rho \leq 100 \text{ kg}/\text{m}^3$ se použije 10 % jeho plošné hmotnosti.

5.1.6 Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce

Ve stavební konstrukci s připuštěnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce nesmí v roční bilanci kondenzace a vypařování vodní páry zůstat žádné zkondenzované množství vodní páry, které by trvale zvyšovalo vlhkost konstrukce. Roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce, tedy musí být nižší než roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce.

$$M_{c,a} < M_{ev,a}$$

M_c – roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$,

M_{ev} – roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce v $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$.

5.2 Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany tepla

5.2.1 Ochlazovaná obálka

Ochlazovaná obálka budovy je tvořena obvodovými stěnami 1.NP a 2.NP, střešními konstrukcemi a podlahou na zemině. Dále pak výplněmi otvorů v konstrukcích. Přesné skladby konstrukcí jsou uvedeny v samostatné příloze – Výpis skladeb. Skladby uvažované ve výpočtu jsou součástí Přílohy č. 1 – Tepelně technické posouzení konstrukcí.

Obvodové zdivo je z pórobetonových tvárnic Ytong Lambda YQ tl. 500 mm.

Vnitřní nosné stěny jsou z pórobetonových tvárnic Ytong Statik Plus tl. 300 mm.

Podlaha na zemině je tvořená podkladním betonem tl. 150 mm, hydroizolací z SBS modifikovaných asfaltových pásů, tepelnou izolací EPS 150 tl. 140 (160) mm, dále pak podlahové topení, cementový potěr a nášlapné vrstvy.

Střešní konstrukce je z prefabrikovaných panelů Spiroll 400 mm + tepelná izolace EPS 150 tl. 180 mm, spád je zajištěn spádovými klíny EPS 3 % s minimální tl. 20 mm. Hydroizolaci a parozábranu zajišťují SBS modifikované asfaltové pásy.

Konstrukce atiky je z vnitřní strany obalena izolačním materiálem EPS 100F tl. 100.

Veškerá okna a dveře v obvodovém plášti jsou plastová, šesti komorová, stavební hloubky 82 mm, zasklená izolačním trojsklem.

Okna – $U_g = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, $U_f = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Dveře – $U_g = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, $U_f = 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

5.2.2 Návrhové teploty

Převažující vnitřní teplota v topném období $\theta_{im} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$.

5.2.3 Geometrické charakteristiky

| Parametr | jednotka | hodnota |
|--|-----------------------------------|---------|
| Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy) | [m ³] | 5 324 |
| Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V) | [m ²] | 2 473 |
| Objemový faktor tvaru budovy A/V | [m ³ /m ²] | 0,46 |

5.3 Údaje o splnění normativních požadavků

Pro vyhodnocení bylo použito: software Deksoft Tepelná technika 1D, výpočty pomocí software Excel, případně manuální výpočty – viz Příloha č. 1 – Tepelně technické posouzení konstrukcí.

5.3.1 Šíření tepla konstrukcí a obálkou

Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce a teplotní faktor

| Ozn. | Název konstrukce | f_{Rsi} [-] | $f_{Rsi,N}$ [-] | Posouzení |
|----------|--|------------------|--------------------|-----------|
| STN-1 | S12 – obvodová stěna | 0,956 | 0,838 | Vyhovuje |
| STR-2 | S1 – střešní konstrukce nad 1.NP – veget. | 0,968 | 0,838 | Vyhovuje |
| STR-3 | S2 – střešní konstrukce nad 1.NP – provoz. | 0,969 | 0,838 | Vyhovuje |
| STR-4 | S3 – střešní konstrukce nad 2.NP | 0,971 | 0,838 | Vyhovuje |
| PDL(z)-5 | S4 – skladba podlahy na terénu – dlažba | 0,938 | 0,647 | Vyhovuje |
| PDL(z)-6 | S5 – skladba podlahy na terénu – marmol. | 0,938 | 0,647 | Vyhovuje |
| PDL(z)-7 | S6 – skladba podlahy na terénu – epoxid | 0,944 | 0,647 | Vyhovuje |

Prostup tepla konstrukce

| Ozn. | Název konstrukce | U | U _N | U _{rec} | Posouzení |
|----------|--|-------------------------|----------------|------------------|-----------|
| | | [W/(m ² ·K)] | | | |
| STN-1 | S12 – obvodová stěna | 0,18 | 0,30 | 0,25 | Vyhovuje |
| STR-2 | S1 – střešní konstrukce nad 1.NP – veget. | 0,13 | 0,24 | 0,16 | Vyhovuje |
| STR-3 | S2 – střešní konstrukce nad 1.NP – provoz. | 0,13 | 0,24 | 0,16 | Vyhovuje |
| STR-4 | S3 – střešní konstrukce nad 2.NP | 0,12 | 0,24 | 0,16 | Vyhovuje |
| PDL(z)-5 | S4 – skladba podlahy na terénu – dlažba | 0,25 | 0,45 | 0,30 | Vyhovuje |
| PDL(z)-6 | S5 – skladba podlahy na terénu – marmol. | 0,25 | 0,45 | 0,30 | Vyhovuje |
| PDL(z)-7 | S6 – skladba podlahy na terénu – epoxid | 0,23 | 0,85 | 0,60 | Vyhovuje |

Prostup tepla výplně otvoru

| Ozn. | Název výplně | U | U _N | U _{rec} | Posouzení |
|------|---------------------|-------------------------|----------------|------------------|-----------|
| | | [W/(m ² ·K)] | | | |
| C1 | Okno 2,00 x 2,00 m | 0,79 | 1,50 | 1,20 | Vyhovuje |
| C2 | Okno 2,00 x 1,50 m | 0,78 | 1,50 | 1,20 | Vyhovuje |
| C3 | Okno 1,50 x 2,00 m | 0,83 | 1,50 | 1,20 | Vyhovuje |
| C4 | Okno 1,50 x 1,50 m | 0,83 | 1,50 | 1,20 | Vyhovuje |
| C5 | Okno 1,50 x 1,00 m | 0,88 | 1,50 | 1,20 | Vyhovuje |
| C6 | Okno 1,00 x 1,50 m | 0,81 | 1,50 | 1,20 | Vyhovuje |
| C7 | Okno 1,00 x 1,50 m | 0,81 | 1,50 | 1,20 | Vyhovuje |
| D01 | Dveře 2,00 x 2,50 m | 0,93 | 1,70 | 1,20 | Vyhovuje |
| D02 | Dveře 1,75 x 2,50 m | 0,96 | 1,70 | 1,20 | Vyhovuje |
| D03 | Dveře 1,10 x 2,10 m | 0,95 | 1,70 | 1,20 | Vyhovuje |
| D04 | Dveře 1,10 x 2,10 m | 0,95 | 1,70 | 1,20 | Vyhovuje |
| D17 | Dveře 2,00 x 2,50 m | 0,93 | 1,70 | 1,20 | Vyhovuje |
| D18 | Dveře 1,10 x 2,10 m | 0,95 | 1,70 | 1,20 | Vyhovuje |

5.3.2 Šíření vlhkosti konstrukcí

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry

| Ozn. | Název konstrukce | $M_{c,a}$ [kg/m ² rok] | $M_{ev,a}$ [kg/m ² rok] | Posouzení |
|----------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| STN-1 | S12 – obvodová stěna | 0,027 | 3,976 | Vyhovuje |
| STR-2 | S1 – střešní konstrukce nad 1.NP – veget. | 0,000 | 0,006 | Vyhovuje |
| STR-3 | S2 – střešní konstrukce nad 1.NP – provoz. | 0,000 | 0,006 | Vyhovuje |
| STR-4 | S3 – střešní konstrukce nad 2.NP | 0,000 | 0,008 | Vyhovuje |
| PDL(z)-5 | S4 – skladba podlahy na terénu – dlažba | neposuzuje se | | |
| PDL(z)-6 | S5 – skladba podlahy na terénu – marmol. | neposuzuje se | | |
| PDL(z)-7 | S6 – skladba podlahy na terénu – epoxid | neposuzuje se | | |

Zkondenzované množství vodní páry v konstrukcích neohrozí jejich požadovanou funkci.

5.3.4 Pokles dotykové teploty podlahy

V posuzovaných podlahách v pobytových místnostech je uvažováno podlahové vytápění, nášlapná vrstva z marmolea. Z těchto důvodů je předpoklad, že posouzení na pokles dotykové teploty bude splněno.

5.4 Požadavky na ostatní profese a na koordinaci se stavební částí

Pro zajištění optimálních podmínek v letních měsících bude v místnostech 107 – ložnice A, 112 – pohybová místnost, 113 – přípravná jídla, 115 – zázemí učitelů, 205 – ložnice B, 206 – herna B, 211 – izolační místnost, 213 – učebna, 214 – dílničky, naistalováno stínění v oknech – venkovní žaluzie.

Místnosti 105 – toalety, 106 – herna A a 116 – šatna B budou stíněny předsazenými slunolamy.

5.5 Výpočet potřeb energie v objektu

Pro vyhodnocení bylo použito: software Deksoft Energetika.

5.5.1 Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla

Požadavek na průměrný součinitel prostupu:

Referenční budova: 0,26 W/(m²·K)

Hodnocená budova: 0,22 W/(m²·K)

Klasifikační třída průměrného součinitele prostupu tepla je – B

5.5.2 Výpočet celkové dodané energie

Požadavek na celkovou dodanou energii:

Referenční budova: 194 193,08 kWh/rok

Hodnocená budova: 157 796,72 kWh/rok

Referenční budova: 158,52 kWh/(m²·rok)

Hodnocená budova: 128,81 kWh/(m²·rok)

Klasifikace celkové dodané energie – B

5.5.3 Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů energie

Požadavek na neobnovitelnou primární energii:

Referenční budova: 137 409,43 kWh/rok

Hodnocená budova: 87 560,43 kWh/rok

Referenční budova: 112,17 kWh/(m²·rok)

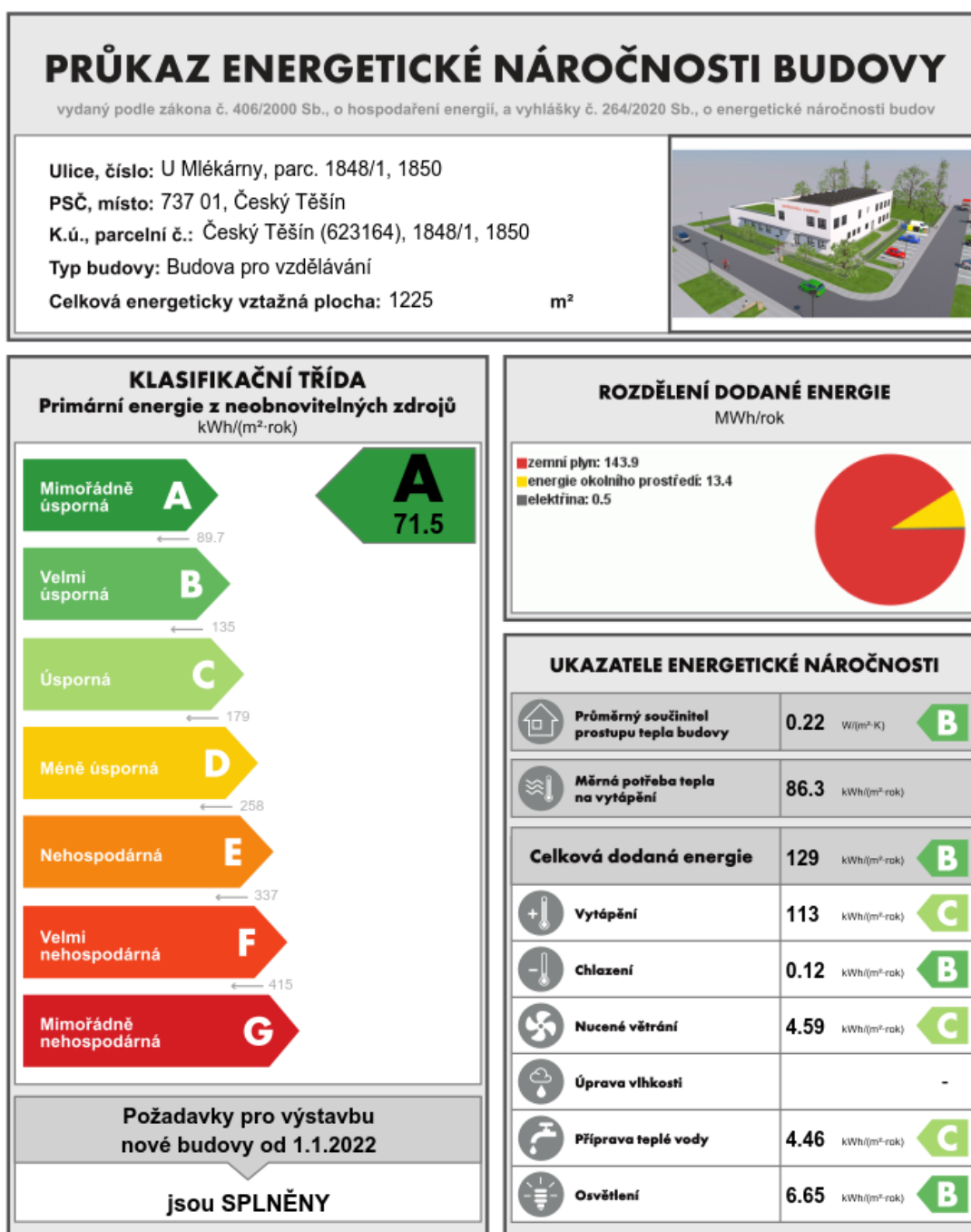
Hodnocená budova: 71,48 kWh/(m²·rok)

Klasifikace celkové dodané energie – A

5.5.4 Průkaz energetické náročnosti budovy

Průkaz energetické náročnosti budovy je řešen samostatně a je součástí Přílohy č. 2 – Průkaz energetické náročnosti budovy.

Budova spadá do kategorie **A** – mimořádně úsporná



6 Posouzení z hlediska akustiky a vibrací

6.1 Normativní požadavky

6.1.1 Urbanistická akustika

Urbanistická akustika se řídí nařízením vlády č. 272/2011 Sb., Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů. Sledovanou veličinou je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$.

- Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro venkovní chráněný prostor stavby se stanoví ze základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}} = 50$ dB a korekce dle druhu chráněného prostoru podle denní a noční doby podle tabulky č. 1 části A přílohy č. 3 NV č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů.
- Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro vnitřní chráněný prostor stavby se stanoví ze základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}} = 40$ dB a korekce dle druhu chráněného vnitřního prostoru podle denní a noční doby podle přílohy č. 2 NV č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Hygienické limity jsou stanoveny pro denní a noční dobu, kdy denní doba je dle zákona č. 258/2000 Sb. definována od 6:00 – 22:00 hodin a noční doba od 22:00 – 6:00 hodin.

Chráněným venkovním prostorem staveb je prostor ve vzdálenosti 2 m před fasádou stavby, přičemž se hladina akustického tlaku v tomto prostoru posuzuje před středem okna do chráněné místnosti. Tento prostor se vymezuje a posuzuje z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely pro zajištění ochrany vnitřního prostoru budov včetně možnosti větrání.

6.1.2 Akustika stavebních konstrukcí

Požadavky na kročejovou a vzduchovou neprůzvučnost jsou dány normou ČSN 73 0532:2021 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky.

Vzduchová neprůzvučnost

Vážené hodnoty vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi v budovách nesmí být nižší než normou požadované hodnoty, dle vztahu:

$$R'_w \geq R'_{w,N}$$

R'_w – vážená vzduchová neprůzvučnost konstrukce [dB],

$R'_{w,N}$ – normou požadovaná hodnota vážené vzduchové neprůzvučnosti konstrukce [dB], dle tabulky 4 normy.

Vážené hodnoty vzduchové neprůzvučnosti R'_w lze stanovit přibližně dle vztahu:

$$R'_w = R_w - k_1$$

R_w – vážená laboratorní neprůzvučnost daná výrobcem [dB],

k_1 – korekce, závislá na vedlejších cestách šíření zvuku [dB], dle tabulky 7 normy.

Kročejová neprůzvučnost

Vážené normované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku nesmí být vyšší než normou požadované hodnoty, dle vztahu:

$$L'_{n,w} \leq L'_{n,w,N}$$

$L'_{n,w}$ – vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB],

$L'_{n,w,N}$ – normou požadovaná hodnota vážené normalizované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku [dB], dle tabulky 4 normy.

Vážené hodnoty vzduchové neprůzvučnosti L'_w lze stanovit přibližně dle vztahu:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + k_2$$

$L_{n,w}$ – vážená laboratorní hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB],

k_2 – korekce, závislá na vedlejších cestách šíření zvuku [dB], dle tabulky 8 normy.

6.2 Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací

Charakteristika konstrukcí

Obvodové zdivo je z pórobetonových tvárnic Ytong Lambda YQ tl. 500 mm.

Vnitřní nosné stěny jsou z pórobetonových tvárnic Ytong Statik Plus tl. 300 mm.

Nenosné příčky jsou z vápenopískových tvárnic Silka HM tl. 200 mm a 100 mm.

Stropní konstrukce je z prefabrikovaných panelů Spiroll 400 mm, jako kročejová izolace je navržena EPS deska RIGIFLOOR 4000 tl. 40 mm, dále pak podlahové topení, cementový potěr a nášlapné vrstvy.

6.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

6.3.1 Urbanistická akustika

Stanovení hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby

Posouzení je provedeno pro kritické otvory v chráněných prostorech v 1.NP a 2.NP. Pro vyhodnocení byl použit software Hluk+ – Příloha č. 3 – Posouzení z hlediska akustiky a vibrací. Stanovené nejvyšší hladiny akustického tlaku jsou:

- pro den je nejvyšší stanovena hladina akustického tlaku $A L_{Aeq} = 53,8$ dB,
- pro noc je nejvyšší stanovena hladina akustického tlaku $A L_{Aeq} = 51,5$ dB.

Zdroje hluku

- místní komunikace III. třídy (slepá, asfaltová, nejvyšší povolená rychlost 20 km/h), hlukové mapy nebyly k dispozici, počet automobilů byl odhadnut dle podkladů územní studie (plánovaná bytová výstavba včetně parkovacích ploch) a případných doručovacích a jiných služeb na následující množství:
 - pro den: 45x osobních automobilů a 5x nákladní automobil,
 - pro noc: 25x osobních automobilů.

Stanovení hygienických limitů

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro venkovní chráněný prostor mateřské školy umístěné v blízkosti místní komunikace III. třídy byl stanoven jako součet základní hladiny akustického tlaku a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru v denní/noční době. Stanové limity:

- pro den je limitní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,T} = 55$ dB,
- pro noc je limitní hladina akustického tlaku $A L_{Aeq,T} = 45$ dB.

Vyhodnocení

U posuzovaných okenních otvorů nejsou pro denní dobu překročeny hygienické limity ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro venkovní chráněný prostor mateřské školy. Limity jsou překročeny pro noční dobu, v které ovšem neprobíhá provoz.

6.3.2 Akustika stavebních konstrukcí

Vyhodnocení daných konstrukcí z hlediska stavební akustiky z laboratorních hodnot výrobce – viz tabulka níže. Podrobné výpočty se nacházejí v Příloha č. 3 – Posouzení z hlediska akustiky a vibrací.

| Posuzovaná konstrukce | R_w [dB] | R'_w [dB] | $R'_{w,N}$ [dB] | Posouzení |
|--|---------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| Stěna nenosná oddělující učebny, výukové prostory a kabinety od učeben, výukových prostor a kabinetů | 54 | 52 | 47 | Vyhovuje |
| Stěna nenosná oddělující učebny, výukové prostory a kabinety od společných prostor, chodeb a schodišť | 54 | 52 | 47 | Vyhovuje |
| Stěna nenosná oddělující učebny, výukové prostory a kabinety od hlučných prostorů ($L_{A,max} \leq 85$ dB) | 54 | 52 | 52 | Vyhovuje |
| Stropní konstrukce oddělující učebny, výukové prostory a kabinety od společných prostor, chodeb a schodišť | 60 | 69 | 53 | Vyhovuje |
| Stropní konstrukce oddělující učebny, výukové prostory a kabinety od hlučných prostorů ($L_{A,max} \leq 85$ dB) | 60 | 69 | 55 | Vyhovuje |
| Posuzovaná konstrukce | $L_{nw,eq}$ [dB] | L'_{nw} [dB] | $L'_{nw,N}$ [dB] | Posouzení |
| Stropní konstrukce oddělující učebny, výukové prostory a kabinety od učeben, výukových prostor a kabinetů | 69 | 43 | 55 | Vyhovuje |

6.3.3 Prostorová akustika

Dle požadavků normy ČSN 73 0527:2005 z tabulky 2 bude pro zlepšení prostorové akustiky nainstalován širokopásmový akustický obklad stropu v podobě kazetového podhledu. Navržený kazetový podhled – Ecophon Gedina™ A bude umístěn především v prostorách určených pro pobyt dětí.

7 Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění

7.1 Normativní požadavky

Normativní požadavky vycházejí ze znění:

- ČSN EN 17037+A1:2022 Denní osvětlení budov,
- ČSN 73 0580-1:2007 + Z3:2019 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky,
- ČSN 73 0580-3:1994 + Z1:1996 + Z2:1999 + Z3:2019 Denní osvětlení budov, Část 3: Denní osvětlení škol.

7.1.1 Insolace

Doba proslunění je důležitým kritériem kvality vnitřního prostoru a může přispět k celkové pohodě lidí. Minimální doba proslunění má být v místnostech pro dětské hry v mateřských školách. Minimální doba proslunění znamená minimální počet hodin, během kterých pro referenční den v roce při jasné obloze dopadá do prostoru přímé sluneční světlo.

Dle znění ČSN 73 4301 změny Z4 ze srpna 2019, čl. 4.3.2 se místnost považuje za prosluněnou, jsou-li splněny následující podmínky:

- a) přímé sluneční záření musí po stanovenou dobu vnikat do místnosti okenním otvorem nebo otvory, krytými průhledným a barvy neskreslujícím materiálem, jejichž celková plocha vypočtená ze skladebných rozměrů je rovna nejméně jedné desetině plochy místnosti; nejmenší skladebný rozměr osvětlovacího otvoru musí být alespoň 900 mm; šířka oken umístěných ve skloněné střešní rovině může být menší, nejméně však 700 mm,
- b) sluneční záření musí po stanovenou dobu dopadat na kritický bod na vnitřní rovině osvětlovacího otvoru ve výšce 0,3 m nad středem spodní hrany osvětlovacího otvoru, ale nejméně 1,2 m nad úrovní podlahy posuzované místnosti,
- c) při zanedbání oblačnosti musí být dne 1. března doba proslunění nejméně 90 minut. Požadovanou dobu proslunění pro den 1. března lze nahradit bilancí, při které je mimo přestupné roky celková doba proslunění ve dnech od 10. února do 21. března včetně 3600 minut. (jedná se o 40 dní s průměrnou dobou proslunění 90 minut).

7.1.2 Denní osvětlení

Dle ČSN 73 0580-3, se úroveň denního osvětlení hodnotí ve vnitřních prostorech s trvalým pobytem, což je dle ČSN 73 0580: trvalý pobyt lidí ve vnitřním prostoru nebo v jeho funkčně vymezené části, který trvá v průběhu jednoho dne (za denního světla) déle než 4 hodiny a opakuje se při trvalém užívání.

Dle znění této normy a tabulky 2 normy ČSN 73 0580-3 má hodnota činitele denního osvětlení v posuzovaných místnostech v předškolních zařízeních být minimálně $D_{\min} = 1,5 \%$, průměrná pak $D_m = 5 \%$.

Srovnávací rovina je v úrovni 0,45 m nad podlahou v místnostech určených pro pobyt dětí, v jiných místnostech je tato rovina ve výšce 0,85 m.

7.2 Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění

Posouzení bylo provedeno pro novostavbu mateřské školy, která je v jižní části jednopodlažní, ve východní části je dvoupodlažní. Střechy nad objektem jsou ploché bez přesahů. Na jižní fasádě je umístěn nad okny 1.NP slunolam. V blízkosti objektu se nevyskytují žádné jiné stavby, či vysoké porosty, které by významně stínily na budovu. Otvory pobytových místností přivádějící denní světlo jsou orientovány na jih, západ a východ. Rám a okenní křídlo jsou plastová v barvě antracitu a jsou vyplněny izolačním trojsklem. Okenní výplně jsou čiré. Vybrané otvory mají instalovány venkovní žaluzie s možností regulace. Viz výkresová část projektu.

7.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

7.3.1 Doba proslunění

Posouzení je provedeno pro denní místnosti – herny A a B. Proslunění herny A je z jihu, proslunění herny B je z východu. Okna herny A jsou trvale stíněna slunolamy. Pro vyhodnocení jednotlivých oblastí byl použit software BUILDING DESIGN – Příloha č. 4 – Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění.

Vyhodnocení:

Všechny okenní otvory splnily požadavek na minimální skladebný rozměr 900 mm. Hodnocené místnosti splnily požadavek na minimální dobu proslunění, denní místnosti lze považovat za prosluněné.

7.3.2 Denní osvětlenost podle třídy zrakových činností

Posouzení je provedeno pro místnosti: herny A a B, ložnice A a B, pohybovou místnost, zázemí učitelů, učebnu a dílničky. Okna herny A jsou trvale stíněna slunolamy.

Prostory mimo funkční celky v hernách A, B a v zázemí učitelů jsou uvažovány jako komunikační prostory, příp. prostory pro skřínky atp.

Pro vyhodnocení jednotlivých oblastí byl použit software BUILDING DESIGN – Příloha č. 4 Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění .

Vyhodnocení kritické bytové jednotky:

Hodnocené místnosti, resp. jejich funkční prostory splnily požadavky minimální a průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti, místnosti lze tedy uvažovat za vyhovující.

7.3.3 Vyhodnocení vlivu stínění navrhované budovy na okolí dle požadavků na denní osvětlení podle kategorie území

Objekt svými rozměry nezastíní žádné jiné parcely. Okolní zástavba je v dostatečné vzdálenosti a nemá negativní vliv na posuzovaný objekt a jeho pozemek.

8 Přílohy

- Příloha č. 1 – Tepelně technické posouzení konstrukcí
- Příloha č. 2 – Průkaz energetické náročnosti budovy
- Příloha č. 3 – Posouzení z hlediska akustiky a vibrací
- Příloha č. 4 – Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění