



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

PO3 – POSOUZENÍ Z HLEDISKA URBANISTICKÉ A STAVEBNÍ AKUSTIKY

RODINNÝ DŮM V TŘINCI

DETACHED HOUSE IN TŘINEC

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bohdan Borski

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Jelínek, Ph.D.

BRNO 2025

Obsah

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Identifikační údaje | 2 |
| 1.1 | Údaje o stavbě..... | 2 |
| 2. | Účel posouzení..... | 3 |
| 3. | Legislativní předpisy | 3 |
| 4. | Podklady pro zpracování..... | 3 |
| 5. | Posouzení z hlediska urbanistické akustiky | 3 |
| 5.1 | Legislativní požadavky..... | 3 |
| 5.2 | Posouzení dopravy..... | 5 |
| 6. | Posouzení z hlediska stavební akustiky konstrukcí | 7 |
| 7. | Výpočet vzduchové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí | 10 |
| 7.1 | Svislé konstrukce..... | 10 |
| 7.2 | Vodorovné konstrukce..... | 11 |
| 8. | Výpočet kročejové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí..... | 11 |
| 8.1 | Vodorovné konstrukce..... | 11 |
| 9. | Závěr | 12 |
| 9.1 | Urbanistická akustika..... | 12 |
| 9.2 | Stavební akustika | 13 |

1. Identifikační údaje

1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby

Rodinný dům v Třinci

b) Místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků),

Obec: Třinec

Katastrální území: Lyžbice

Parcelní čísla pozemků: xxx/yyy

c) Předmět projektové dokumentace:

Novostavba rodinného domu

d) Navrhované parametry stavby:

Zastavěná plocha: 141,7 m²

Obestavěný prostor: 1048,1 m³

Užitná plocha: 227,81 m²

Počet funkčních jednotek: 1 funkční jednotka

Výška stavby: +6,971 m (od +0,000)

e) Charakteristika území:

Stavební pozemek se nachází na okraji města Třinec na parcele č.xxx/yyy. Pozemek se nachází blízko hlavní pozemní komunikace. Příjezdová komunikace je stávající, kopíruje parcelu po severní a východní straně. Severní část příjezdové komunikace složí pouze jako přístup k budoucí sousední zástavbě. Objekt se nachází v doposud nezastavěném území, území je určeno pouze pro výstavbu individuálního bydlení. Vyšetřovaná parcela č.xxx/yyy se nachází na otevřeném lehce svažitém terénu se sklonem ze západu na východ. Parcela je ve tvaru obdélníku téměř kosodélníku. Aktuálně je celý prostor nevyužíván, povrch je hlinitý, zcela rovinný a bez vzrostlých keřů. Nejbližší okolní zástavba se nachází několik desítek metrů od pozemku. Zástavbu tvoří bytové a rodinné dvoupodlažní domy s obytným podkrovím. Sousední objekty budou od sebe odděleny oplocením. Objekt je dostatečně vzdálený od hranic pozemku, tudíž nebude nijak zasahovat do budoucí sousední zástavby.

f) Popis stavby

Rodinný dům je koncipován jako dvoupodlažní, částečně podsklepený s dispozicí 4+KK, určený pro bydlení čtyř osob. Půdorysný tvar 1.NP je členěn do dvou obdélníků, z čehož jedná část je pro bydlení a druhá je garáž s jedním stáním. Půdorysný tvar 2.NP je identický jako 1.NP. Hlavní část objektu je zastřešená plochou střechou s kamenivem. Garáž je zastřešená vegetační plochou střechou. Aby bylo dosaženo dostatečného proslunění a denního osvětlení, je dispozičně objekt navržen tak, aby obytné místnosti byly orientovány na jih a jihozápad.

2. Účel posouzení

Podle vyhlášky č. 283/2021 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb., je nutné zajistit, aby stavba neprodukovala takový hluk a vibrace, které by mohly ohrozit zdraví lidí nebo zvířat, narušovat noční klid nebo snižovat kvalitu prostředí určeného k pobytu. Tyto podmínky musí být splněny nejen v rámci samotné stavby, ale také s ohledem na okolní pozemky a stavby.

Zároveň musí konstrukce budov splňovat normové hodnoty vzduchové neprůzvučnosti – to se týká zejména obvodových plášťů, příček, stěn a stropů mezi jednotlivými místnostmi. Pro stropní konstrukce s podlahami platí i požadavek na dodržení kročejové neprůzvučnosti dle příslušných norem.

Toto posouzení slouží k ověření, že byly dodrženy všechny předepsané limity a požadavky.

3. Legislativní předpisy

Zákony a vyhlášky:

Vyhláška č. 283/2021 Sb., o technických požadavcích na stavby

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami 217/2016 Sb., 241/2018 Sb., 433/2022 Sb.

Normy ČSN:

Norma ČSN 73 0532, 2020 Akustika – ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – požadavky

Norma ČSN EN 12354-1 Stavební akustika – výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – část1: vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi

Norma ČSN EN 12354-2 Stavební akustika – výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – část2: kročejová neprůzvučnost mezi místnostmi

4. Podklady pro zpracování

Projektová dokumentace objektu

Digitální verze katastrální mapy

Platné předpisy a normy

Technické listy výrobců

5. Posouzení z hlediska urbanistické akustiky

Posuzována bude stavba rodinného domu s jednou bytovou jednotkou. Analýza se zaměří na úroveň hluku pocházejícího z přilehlé silniční komunikace III. třídy a na akustické poměry v nejbližším okolí objektu. Akustické hodnocení bude provedeno samostatně pro denní a noční dobu.

5.1 Legislativní požadavky

Dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami 217/2016 Sb., 241/2018 Sb., je určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a

na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

Pro výpočet byly uvažovány prostory 2 m před fasádou rodinného domu, tedy v chráněném venkovním prostoru stavby, kde se nachází okna do obytných místností, přičemž výpočet byl proveden v programu Hluk+.

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

| Druh chráněného prostoru | Korekce [dB] | | |
|---|--------------|-----|-----|
| | 1) | 2) | 3) |
| Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní | -5 | +5 | +13 |
| Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní | 0 | +5 | +13 |
| Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor | 0 | +10 | +18 |

Obr. 1: Výstřižek tabulky č. 1 části A přílohy č. 3 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních a tramvajových dráhách, kde se použije korekce -5 dB.

Jde-li o souběh pozemních komunikací s různými hygienickými limity hluku, výsledný limit hluku se stanoví podle té komunikace, ze které je příspěvek hluku z dopravy na této komunikaci převažující.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů. Pro seřadovací nádraží, která byla uvedena do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31. prosinci 2000.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu

před 1. lednem 2001. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle § 2 písm. p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a dráhách prováděnou po 1.lednu 2001.

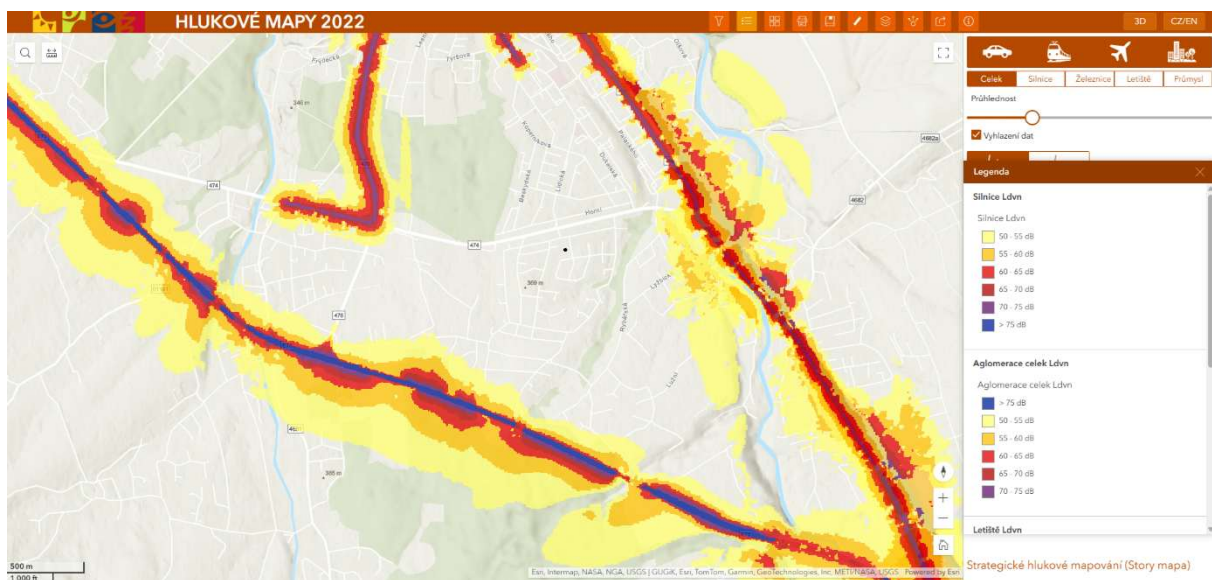
5.2 Posouzení dopravy

Doprava v místě objektu:

V okolí posuzovaného objektu se nachází silnice III. třídy s maximální povolenou rychlostí 50 km/h. Jelikož nejsou k dispozici oficiální údaje z Ředitelství silnic a dálnic ČR a zároveň zde neproběhlo žádné lokální dopravní sčítání, byla intenzita dopravy stanovena pouze orientačně.

Odhad vychází z charakteru okolní zástavby, významu komunikace v rámci silniční sítě a její návaznosti na ostatní dopravní infrastrukturu. Uvedená komunikace III. třídy plní především funkci příjezdové cesty z hlavní silnice k přilehlé obytné zástavbě, a tedy nepředstavuje významnou tranzitní trasu. Na základě těchto skutečností byla denní intenzita provozu odhadnuta přibližně na X osobních vozidel za 24 hodin a 0 nákladních vozidel za 24 hodin, jelikož nákladním automobilům je vjezd do tohoto území zakázán. Odhad byl proveden s určitou rezervou pro možné výkyvy v dopravním zatížení.

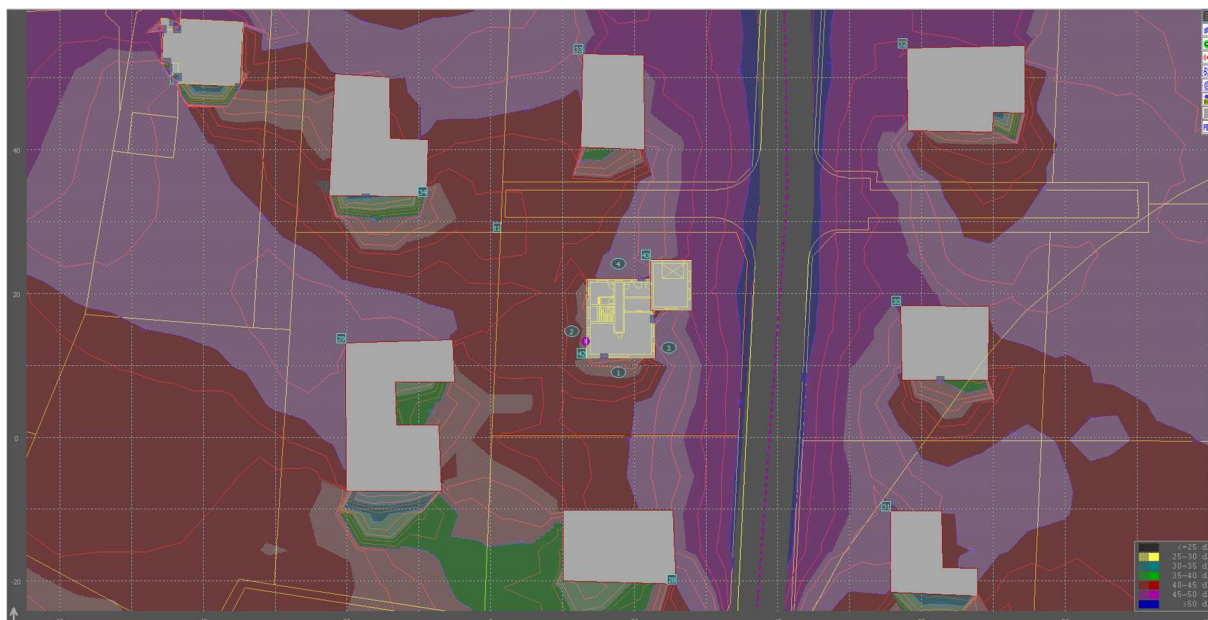
Tepelné čerpadlo typu země–voda není zahrnuto do výpočtu, protože je umístěno v technické místnosti v suterénu.



Obr. 2: Výstřižek z geoportal.mzcr.cz, Hlukové mapy 2022, objekt je vyznačen černou tečkou



Obr. 3: Výstřižek z Mapy.cz, zákaz nákladní dopravy



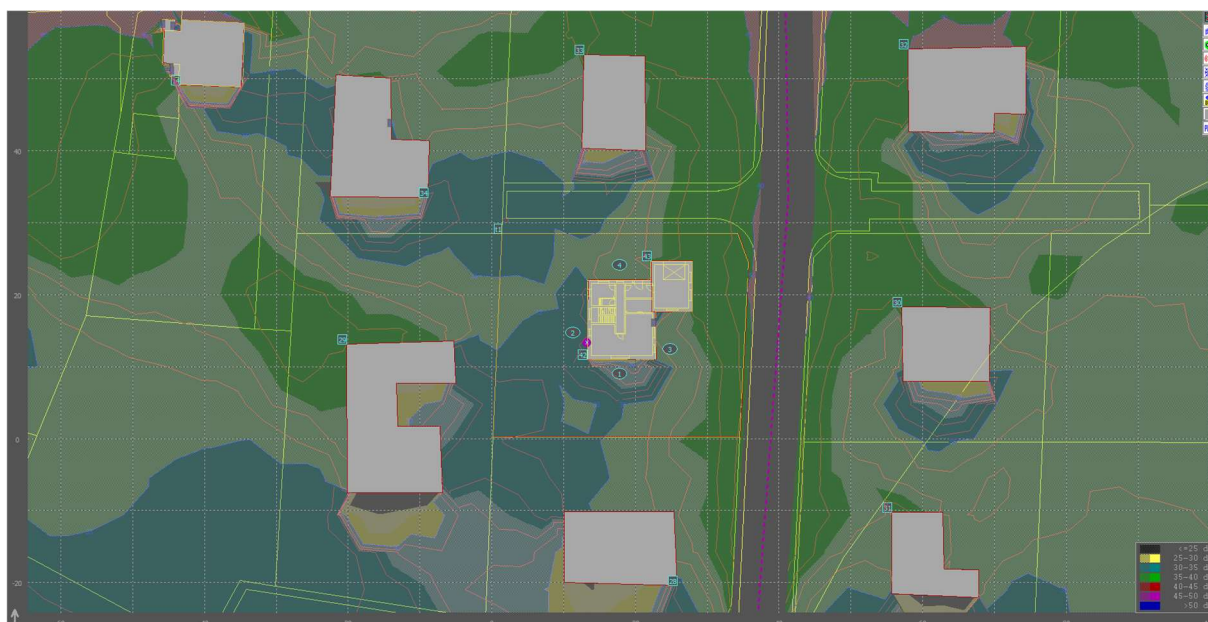
Obr. 4: Výstřižek z programu HLUK+, Hluková mapa pro hluk z dopravy ve dne

TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN)



| Č. | výška | Souřadnice | LAeq (dB) | | | | měření |
|----|-------|------------|-----------|---------|--------|---------|--------|
| | | | doprava | průmysl | celkem | předch. | |
| 1+ | 1.5 | 17.9; 9.0 | 41.8 | | 41.8 | (31.1) | |
| 2+ | 1.5 | 11.3; 14.7 | 42.3 | | 42.3 | (34.0) | |
| 3+ | 1.5 | 24.9; 12.4 | 46.3 | | 46.3 | (35.8) | |
| 4+ | 1.5 | 17.9; 24.1 | 45.0 | | 45.0 | (36.0) | |

Obr. 5: Výstřížek z programu HLUK+, Tabulka hodnocených bodů pro den



Obr. 6: Výstřížek z programu HLUK+, Hluková mapa pro hluk z dopravy v noci

TABULKA BODŮ VÝPOČTU (NOC)



| Č. | výška | Souřadnice | LAeq (dB) | | | | měření |
|----|-------|------------|-----------|---------|--------|---------|--------|
| | | | doprava | průmysl | celkem | předch. | |
| 1+ | 1.5 | 17.9; 9.0 | 31.1 | | 31.1 | (41.8) | |
| 2+ | 1.5 | 11.3; 14.7 | 34.0 | | 34.0 | (42.3) | |
| 3+ | 1.5 | 24.9; 12.4 | 35.8 | | 35.8 | (46.3) | |
| 4+ | 1.5 | 17.9; 24.1 | 36.0 | | 36.0 | (45.0) | |

Obr. 7: Výstřížek z programu HLUK+, Tabulka hodnocených bodů pro noc

6. Posouzení z hlediska stavební akustiky konstrukcí

Výpočet a posouzení byly provedeny v souladu s normou ČSN 73 0532: 2020, se zaměřením na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost stavebních konstrukcí. Pro účely výpočtu byly zvoleny následující konstrukční prvky: obvodová stěna, vnitřní nenosná příčka mezi obytnými místnostmi a strop mezi 1.NP a 2.NP.

Pro účely porovnání jednočíselných hodnot R_w a L_{nw} (v dB) s požadovanými normovými hodnotami R'_w a L'_{nw} (v dB), je nutné provést korekci. Tato korekce k (v dB) zohledňuje vliv vedlejších cest šíření zvuku, které se v reálných stavebních podmínkách běžně vyskytují.

$$R'_w = R_w - k_1$$

$$L'_{nw} = L_{nw} + k_2$$

| Dělicí prvek | Boční konstrukce | Korekce k_1 [dB] |
|---|--|------------------------------|
| Těžká dělicí stěna (strop) – monolitická, prefabrikovaná nebo zděná (cihly, beton, pórobeton apod.) $R_w \geq 40$ dB | 4× těžká 3× těžká, 1× lehká 2× těžká, 2× lehká 1× těžká, 3× lehká vyzdívaný skelet | 2 3 4 5 ≥ 4 |
| Lehká dělicí stěna (strop) – montovaná konstrukce z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.) $R_w \leq 55$ dB | 4× těžká 3× těžká, 1× lehká 2× těžká, 2× lehká | 5 6 8 |
| Lehká dělicí stěna (strop) – montovaná konstrukce z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.) $R_w > 55$ dB | 4× těžká 3× těžká, 1× lehká 2× těžká, 2× lehká | 6 7 ≥ 8 |

Obr. 8: Korekce na vedlejší cesty přenosu zvuku pro vzduchovou neprůzvučnost dělicích konstrukcí

| Dělicí prvek | Boční svislé vnitřní konstrukce (bez stěn obvodového pláště) | Korekce k_2 [dB] |
|--|---|-----------------------|
| Těžká stropní konstrukce včetně podlahy – monolitická, prefabrikovaná, zděná (stropní tvarovky, panely, beton apod.) | Těžké silikátové vnitřní stěny (cihly, beton, pórobeton apod.), pružně oddělené od stropní konstrukce (PUR pěna, minerální vata) Lehké montované vnitřní stěny z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.) | 1 |
| | Těžké silikátové vnitřní stěny (cihly, beton, pórobeton apod.), dozděné až ke stropní konstrukci (malta, beton) | 2 |
| Stropní konstrukce včetně podlahy – montovaná z dřevěných nebo kovových nosných prvků, panelů, desek a lehkých výplní | Lehké montované vnitřní stěny z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.) | 2 |

Obr. 9: Korekce na vedlejší cesty přenosu zvuku pro kročejovou neprůzvučnost stropních konstrukcí

Tabulka 1 – Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v domech s byty

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)

| Řádka | Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku) | Požadavky na zvukovou izolaci | | | |
|---|--|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | Stropy | | Stěny | Dveře |
| | | $R'_{w, D_{nT,w}}$ dB | $L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ dB | $R'_{w, D_{nT,w}}$ dB | R_w dB |
| A. Bytové domy, rodinné domy, terasové nebo řadové domy a dvojdomy – všechny obytné místnosti bytu | | | | | |
| 1 | Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu | ≥ 47 | ≤ 58 | $\geq 40^a$ | $\geq 27^a$ |
| B. Bytové domy, rodinné domy s více než jedním bytem – obytné místnosti bytu | | | | | |
| 2 | Všechny místnosti druhých bytů včetně příslušenství | ≥ 54 $\geq 52^b$ | ≤ 53 $\leq 58^b$ | ≥ 53 $\geq 52^b$ | – – |
| 3 | Terasy a lodžie druhých bytů nad obytnou místností | ≥ 52 | ≤ 58 | – | – |
| 4 | Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.) | ≥ 52 | ≤ 53 | ≥ 52 | $\geq 32^c$ $\geq 37^d$ |
| 5 | Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody | ≥ 57 | ≤ 48 | ≥ 57 | – |
| 6 | Místnosti s technickým zařízením domu (výměňíkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.) s hlukem: $L_{A,max} \leq 80$ dB 80 dB $< L_{A,max} \leq 85$ dB | $\geq 57^e$ $\geq 62^e$ | $\leq 48^e$ $\leq 48^e$ | $\geq 57^e$ $\geq 62^e$ | – – |
| 7 | Provozovny s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB: s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h | $\geq 57^e$ $\geq 62^e$ | $\leq 50^e$ $\leq 45^e$ | $\geq 57^e$ $\geq 62^e$ | – – |
| 8 | Provozovny s hlukem 85 dB $< L_{A,max} \leq 95$ dB s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h | $\geq 67^e$ $\geq 72^e$ | $\leq 43^e$ $\leq 38^e$ | $\geq 67^e$ $\geq 72^e$ | – |
| C. Terasové nebo řadové rodinné domy a dvojdomy – obytné místnosti bytu | | | | | |
| 9 | Všechny místnosti v sousedním domě, včetně příslušenství | ≥ 57 | ≤ 48 | ≥ 57 | – |

^a Požadavek platí pro vnitřní stěny bytu mezi obytnými místnostmi včetně vedlejších cest přes dveře, které nejsou součástí dělicí stěny (tj. např. přes dveře do společné haly). Požadavek na dveře se vztahuje pouze na dveře, které jsou součástí společné dělicí stěny mezi dvěma obytnými místnostmi (kromě kuchyně). V takovém případě se požadavek na stěnu vztahuje pouze na plnou část stěny (bez dveří) a současně platí požadavek na dveře. Požadavky se nevztahují na obytné místnosti, které jsou mezi sebou propojeny otvory bez výplně.

^b Požadavek se vztahuje pouze na starou, zejména panelovou výstavbu, pokud situace neumožňuje dodatečná zvukově izolační opatření.

^c Platí pro vstupní dveře ze společných prostor domu (chodby) do předsíně (vstupní haly) bytu.

^d Platí pro vstupní dveře ze společných prostor domu (chodby) přímo do chráněné obytné místnosti bytu.

^e Kromě splnění stanovených požadavků na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost mohou být nutná další opatření, kdy je nutné stroje nebo zařízení uložit, zavěsit či upravit tak, aby nedocházelo k šíření a přenosu zvuku konstrukcí (vibracemi) a instalacemi (rozvody médií, šachtami aj.) a tím k překročení limitů hluku ve vnitřních chráněných prostorech. Místnosti s provozním hlukem s významným obsahem nízkých kmitočtů nebo s tónovými složkami se zásadně nemají situovat do blízkosti bytových jednotek. V opodstatněných případech se provede posouzení pomocí akustické studie. Provozovny se zvláště vysokým hlukem $L_{A,max} > 95$ dB (např. diskotéky, hemy apod.) se zásadně nemají umísťovat do obytných budov. Pokud takováto situace nastane, musí se provést podrobná akustická studie na základě frekvenční analýzy všech instalovaných zdrojů hluku.

Obr. 10: Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v domech s byty

Kročejová neprůzvučnost je vyhovující, pokud platí $R'_w \geq R'_{w,N}$ [dB]

R'_w - vážená stavební neprůzvučnost [dB]

$R'_{w,N}$ - požadovaná vážená stavební neprůzvučnost [dB]

R_w - vážená laboratorní neprůzvučnost [dB]

k_1 - korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku [dB]

f_0 - rezonanční kmitočet [Hz]

m'_0 - referenční plošná hmotnost [kg/m^2]

m'_1 - plošná hmotnost základního stavebního prvku [kg/m^2]

m'_2 - plošná hmotnost přidavného prvku [kg/m^2]

s' - dynamická tuhost izolační vrstvy [MN/m^3]

Kročejová neprůzvučnost je vyhovující, pokud platí $L'_{nw} \leq L'_{nw,N}$ [dB]

L'_{nw} - vážená stavební hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

$L_{nw,eq}$ - vážená kročejová neprůzvučnost železobetonové stropní konstrukce [dB]

$L'_{nw,N}$ - požadovaná vážená stavební hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

$L_{nw,N}$ - vážená laboratorní hladina akustického tlaku kročejového zvuku [dB]

k_2 - korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku [dB]

7. Výpočet vzduchové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí

7.1 Svislé konstrukce

Vnitřní nenosná stěna-Porotherm 11,5 AKU Profi tl. 115 mm +2x omítka 15mm

$R_w = 46 \text{ dB}$

$k = 5 \text{ dB}$

$R'_w = R_w - k_1$

$R'_w = 46 - 5 = 41 \text{ dB}$

$R'_w \geq R'_{w,N} \text{ (dB)}$

$41 \geq 40 \text{ (dB)}$ =>Stěna vyhovuje normovým požadavkům na vzduchovou neprůzvučnost

7.2 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce (ŽB monolitický strop tl. 200 mm, kročejová izolace tl. 35 mm, EPS deska pro teplovodní podlahové vytápění tl. 50 mm, směs s cementovým pojivem tl. 58 mm)

$$\text{ŽB strop} = 0,2 \cdot 2500 = 500 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Kročejová izolace} = 12,5 \text{ [MN/m}^3\text{]}$$

$$\text{Betonová mazanina} = 0,058 \cdot 2300 = 133,4 \text{ kg/m}^2$$

$$R_w = [37,5 \cdot \log(\frac{m'_1}{m'_0})] - 42 = [37,5 \cdot \log(\frac{0,2 \cdot 2500}{1})] - 42 = 59 \text{ dB}$$

$$s' = 12,5 \text{ [MN/m}^3\text{]}$$

$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2}\right)} = 160 \cdot \sqrt{12,5 \cdot \left(\frac{1}{500} + \frac{1}{133,4}\right)} = 55,12 \text{ Hz}$$

$$\Delta R_w = 74,4 - 20 \cdot \log(f_0) - \frac{R_w}{2} = 74,4 - 20 \cdot \log(55,12) - \frac{59}{2} = 10,07 \text{ dB}$$

$$k = 2 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w + \Delta R_w - k_1$$

$$R'_w = 59 + 10,07 - 2 = 67 \text{ dB}$$

$$R'_w \geq R'_{w,N} \text{ (dB)}$$

$$67 \geq 47 \text{ (dB)} \Rightarrow \text{Strop vyhovuje normovým požadavkům na vzduchovou neprůzvučnost}$$

8. Výpočet kročejové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí

8.1 Vodorovné konstrukce

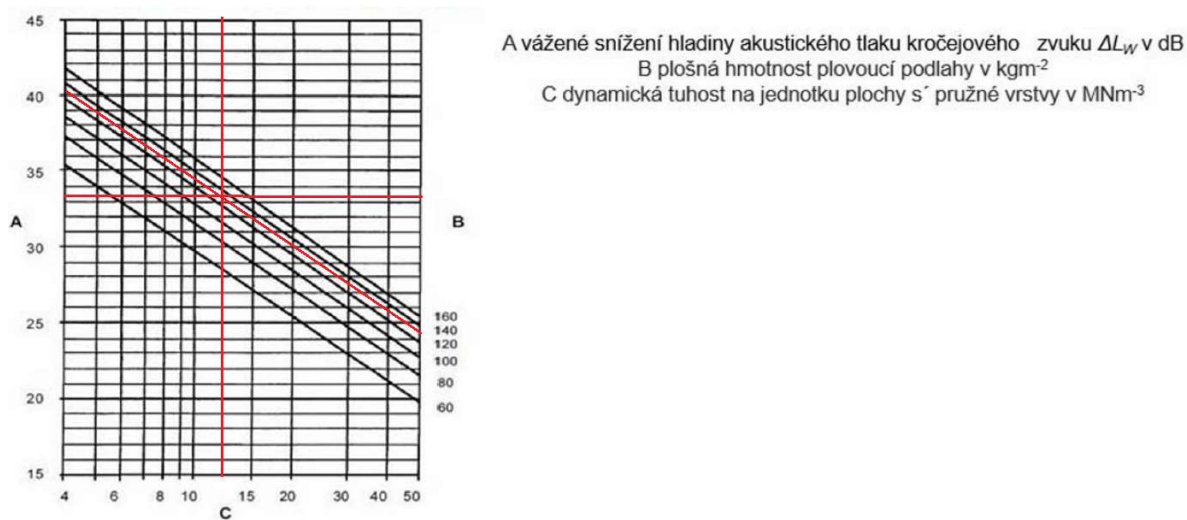
Stropní konstrukce (ŽB monolitický strop tl. 200 mm, podlaha 150 mm)

$$B = 134,39 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Plošná hmotnost podlahy} = \text{cca } 134,39 \text{ kg/m}^2$$

$$C = s' = 12,5 \text{ [MN/m}^3\text{]}$$

$$\Delta L_w = 33,5 \text{ dB (dle normogramu)}$$



Obr. 10: Normogram: zlepšení kročejové neprůzvučnosti

$$L'_{nw} = L_{nw,eq} - \Delta L_w + k_2$$

$$L_{nw,eq} = 164 - 35 \cdot \log\left(\frac{m' \cdot 1}{1}\right) = 164 - 35 \cdot \log\left(\frac{0,2 \cdot 2500}{1}\right) = 69,54 \text{ dB}$$

$$\Delta L_w = 33,5 \text{ dB}$$

$$L'_{nw} = 69,54 - 33,5 + 2 = 39 \text{ dB}$$

$$L'_{nw} \leq L'_{nw,N} \quad (\text{dB})$$

39 ≤ 58 (dB) => Strop vyhovuje normovým požadavkům na kročejovou neprůzvučnost

9. Závěr

9.1 Urbanistická akustika

Limitní hluk z dopravy pro den na místní komunikaci III. třídy je:

$$L_{Aeq,T} = 50 + 10 = 60 \text{ dB}$$

Limitní hluk z dopravy pro noc na místní komunikaci III. třídy je:

$$L_{Aeq,T} = 50 - 10 + 10 = 50 \text{ dB}$$

Limitní hluk ze stacionárních zdrojů pro den je

$$L_{Aeq,T} = 50 + 0 = 50 \text{ dB}$$

Limitní hluk ze stacionárních zdrojů pro noc je

$$L_{Aeq,T} = 50 - 10 = 40 \text{ dB}$$

Nejvyšší denní hodnoty akustického tlaku způsobené dopravou jsou v bodě 3.

Bod 3: $L_{Aeq,T} = 46,3$ dB

Nejvyšší noční hodnoty akustického tlaku způsobené dopravou jsou v bodě 4.

Bod 4: $L_{Aeq,T} = 36$ dB

Výsledky výpočtů neukázaly překročení limitních hodnot, a proto je objekt posouzen jako vyhovující.

9.2 Stavební akustika

Po provedeném akustickém posouzení lze konstatovat, že všechny posuzované konstrukce splňují normové požadavky na vzduchovou i kročejovou neprůzvučnost dle ČSN 73 0532: 2020. Ověření výpočtem je uvedeno v kapitolách 7.1, 7.2 a 8.1.