



Greif-akustika, s.r.o.

nezávislá společnost snižující hluk
Kubíkova 12, 182 00 Praha 8
Tel.: 286 587 763 až 4
greif-akustika@greif.cz, www.greif.cz

číslo dokumentu:

Z200014-01

revize:

1.0

AKUSTICKÁ STUDIE

MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY

Praha 12 – Modřany

Akustická studie pro stupeň DUSP

zpracoval:	spolupracoval:	ověřil:	schválil:
Ing. Ondřej Smrž			Václav Šulc

datum vydání:

23. 06. 2020

číslo vydání:

1


počet stran:

49

externí přílohy:


-

Žádná část této zprávy nesmí být publikována a šířena jakýmkoli způsobem a v jakékoli podobě bez výslovného odsouhlasení správce dokumentace. © Greif-akustika, s.r.o., 2020, Q111-01, Logo GA, „Greif“ a „Greif-akustika“ jsou registrované ochranné známky. Firma je zapsána v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 7965.

	Greif-akustika, s.r.o. nezávislá společnost snižující hluk	MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY Praha 12 – Modřany Akustická studie pro stupeň DUSP	Z200014-01 1.0
---	---	--	-------------------------------------

Obsah:

1. ZADÁNÍ:	4
2. PODKLADY:	4
3. HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU:	5
3.1 HLUK VE VENKOVNÍM PROSTORU:	5
3.1.1 Hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce:	6
3.1.2 Hluk ze stavební činnosti:	7
3.2 HLUK VE VNITŘNÍM PROSTORU:	7
3.2.1 Hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu:	8
3.3 HLUK NA PRACOVÍŠTI:	8
4. POŽADAVKY NA ZVUKOVOU IZOLACI MEZI MÍSTNOSTMI, OBVODOVÝCH PLÁŠŤŮ A JEJICH ČÁSTÍ:	9
4.1 POŽADAVKY NA ZVUKOVOU IZOLACI MEZI MÍSTNOSTMI:	9
4.1.1 Posuzování vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi:	9
4.1.2 Posuzování kročejové neprůzvučnosti mezi místnostmi:	10
4.2 POŽADAVKY NA ZVUKOVOU IZOLACI OBVODOVÝCH PLÁŠŤŮ A JEJICH ČÁSTÍ:	11
4.2.1 Posuzování neprůzvučnosti obvodových plášťů:	11
4.2.2 Stanovení požadavků na neprůzvučnost oken:	12
5. POŽADAVKY NA PROSTOROVOU AKUSTIKU:	13
5.1 POŽADAVKY NA PROSTOROVOU AKUSTIKU VE ŠKOLÁCH:	13
6. SITUACE:	14
6.1 POPIS LOKALITY:	14
6.2 POPIS OBJEKTŮ:	14
6.3 NEJBLIŽŠÍ CHRÁNĚNÉ PROSTORY:	15
6.3.1 Chráněné venkovní prostory staveb:	15
6.3.2 Chráněný venkovní prostor:	16
6.3.3 Chráněné vnitřní prostory staveb:	16
6.3.4 Pracoviště:	16
7. STANOVENÍ POŽADAVKŮ NA NEPRŮZVUČNOST OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A JEHO ČÁSTÍ:	17
8. HLUK Z PROVOZU STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ:	19
8.1 HLUK Z PROVOZU KOTELNY:	19
8.1.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb:	19
8.1.2 Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb:	21
8.2 HLUK Z PROVOZU VZDUCHOTECHNIKY – TŘÍDY A PŘÍLEHLÉ PROSTORY:	21
8.2.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb:	22
8.2.2 Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb:	22
8.3 HLUK Z PROVOZU VZDUCHOTECHNIKY A CHLAZENÍ – KUCHYNĚ:	23
8.3.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb:	23
8.3.2 Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb:	24
8.4 HLUK Z PROVOZU VÝTAHU:	24
8.4.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb:	24
8.4.2 Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb:	25
8.5 INSTALACE – VODA, PLYN, ELEKTRO, KANALIZACE:	25
8.5.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb:	25
8.5.2 Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb:	26

	Greif-akustika, s.r.o. nezávislá společnost snižující hluk	MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY Praž 12 – Modřany Akustická studie pro stupeň DUSP	Z200014-01 1.0
---	---	---	-------------------------------------

8.6 SOUČINNOST STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ HLUKU:	26
8.7 PŘESNOST VYPOČTENÝCH HLADIN HLUKU Z PROVOZU STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ:	26

9. POSOUZENÍ HLUKU ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI:..... 27

9.1 MECHANISMUS VÝPOČTU HLUKU ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI:	27
9.2 PŘESNOST VYPOČTENÝCH HLADIN HLUKU ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI:	27
9.3 POPIS PROVÁDĚNÝCH PRACÍ A ROZDĚLENÍ VÝSTAVBY NA JEDNOTLIVÉ FÁZE:	28
9.4 STAVENIŠTĚ:	28
9.5 STAVENIŠTNÍ DOPRAVA:	29
9.6 POUŽITÁ ZAŘÍZENÍ, STAVEBNÍ MECHANISMY:	29
9.7 VÝPOČET A POSOUZENÍ HLUKU Z VÝSTAVBY – 1. FÁZE – ZEMNÍ A VÝKOPOVÉ PRÁCE:	31
9.8 VÝPOČET A POSOUZENÍ HLUKU Z VÝSTAVBY – 2. FÁZE – HRUBÁ STAVBA:	31
9.9 VÝPOČET A POSOUZENÍ HLUKU Z VÝSTAVBY – 3. FÁZE – VNITŘNÍ A DOKONČOVACÍ PRÁCE:	33
9.10 VÝPOČET A POSOUZENÍ HLUKU Z VÝSTAVBY – 4. FÁZE – TERÉNNÍ A SADOVÉ ÚPRAVY:	34
9.11 REKAPITULACE VYPOČÍTANÝCH HODNOT HLADIN HLUKU ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI:	35
9.12 VÝPOČET A POSOUZENÍ HLUKU ZE STAVENIŠTNÍ DOPRAVY:	35
9.13 HODNOCENÍ A NAVRŽENÁ OPATŘENÍ:	35

10. POSOUZENÍ AKUSTICKÝCH VLASTNOSTÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ:..... 37


10.1 VNITŘNÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE:	37
10.1.1 Svislé konstrukce:	37
10.1.2 Vodorovné konstrukce:	39
10.2 OBVODOVÉ STAVEBNÍ KONSTRUKCE:	41
10.2.1 Svislé konstrukce:	41
10.2.2 Vodorovné konstrukce:	42
10.3 HODNOCENÍ:	43
10.4 PŘESNOST VYPOČTENÝCH HODNOT VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI:	44

11. POSOUZENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY:..... 44

12. ZÁVĚR:..... 44

13. PŘÍLOHY:..... 45

PŘÍLOHA 1 – HLUK Z PROVOZU STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ, HLUK 2 M PŘED FASÁDOU (NEJVYŠŠÍ HODNOTY), DENNÍ DOBA:	45
PŘÍLOHA 2 – HLUK Z PROVOZU STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ, HLUK 2 M PŘED FASÁDOU (NEJVYŠŠÍ HODNOTY), DENNÍ DOBA:	46
PŘÍLOHA 3 – HLUK ZE STAVENIŠTNÍ DOPRAVY, HLUK VE VÝŠCE 4 M NAD TERÉNEM, DENNÍ DOBA:	47
PŘÍLOHA 4 – HLUK ZE STAVENIŠTNÍ DOPRAVY, HLUK 2 M PŘED FASÁDOU (NEJVYŠŠÍ HODNOTY), DENNÍ DOBA: ..	48
ROZDĚLOVNÍK:	49

	Greif-akustika, s.r.o. nezávislá společnost snížující hluk	MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY Praha 12 – Modřany Akustická studie pro stupeň DUSP	Z200014-01 1.0
---	---	---	-------------------------------------

1. Zadání:

Zadavatel akustické studie, společnost LOXIA a.s., požaduje posoudit, zda hluk při provozu a výstavbě Mateřské školy Mydlinky v Praze 12 – Modřanech nepřekročí v chráněných venkovních a vnitřních prostorech staveb, v chráněném venkovním prostoru a na pracovišti hygienické limity hluku dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Dále požaduje posoudit stavební konstrukce z hlediska vzduchové a kročejové neprůzvučnosti mezi místnostmi a stanovit požadavky na neprůzvučnost obvodového pláště a jeho částí dle ČSN 73 0532.

Akustická studie je zpracována pro stupeň společného (územního a stavebního) povolení (dále jen DUSP).

Předmětem akustické studie je:


- stanovení požadavků na neprůzvučnost obvodového pláště a jeho částí,
- posouzení hluku z provozu stacionárních zdrojů (kotelny, vzduchotechniky, UPS, výtahu, instalací apod.) v chráněných venkovních a vnitřních prostorech staveb, v chráněném venkovním prostoru a na pracovišti,
- posouzení hluku ze stavební činnosti v chráněných venkovních prostorech staveb,
- posouzení stavebních konstrukcí z hlediska vzduchové a kročejové neprůzvučnosti.
- posouzení prostorové akustiky v chráněných vnitřních prostorech staveb.

Předmětem akustické studie není:

- posouzení hluku z automobilové dopravy v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru (bude zpracováno v samostatné studii),
- posouzení hluku ze zdrojů umístěných mimo řešený objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podložími,
- výpočet šíření hluku ve VZT potrubí a návrh tlumičů do VZT (řeší projekt VZT),
- výpočet šíření hluku v kouřovodu a návrh tlumičů do kouřovodu (řeší projekt vytápění).

2. Podklady:

- [1] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Nařízení č. 10/2016 Sb. Hl. m. Prahy, kterým se stanovují obecné požadavky na využívání území a technické požadavky na stavby v hlavním městě Praze (pražské stavební předpisy), ve znění pozdějších předpisů.
- [4] ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.
- [5] ČSN ISO 9613-1 Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 1: Výpočet pohlcování zvuku v atmosféře.
- [6] ČSN ISO 9613-2 Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 2: Obecná metoda výpočtu.
- [7] ČSN ISO 1996-1 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení.

	Greif-akustika, s.r.o. nezávislá společnost snížující hluk	MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY Praha 12 – Modřany Akustická studie pro stupeň DUSP	Z200014-01 1.0
---	---	---	-------------------------------------

- [8] ČSN ISO 1996-2 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. Část 2: Určování hladin akustického tlaku.
- [9] ČSN EN ISO 717-1 Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 1: Vzduchová neprůzvučnost.
- [10] ČSN EN ISO 717-2 Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 2: Kročejová neprůzvučnost.
- [11] ČSN EN ISO 12354-1 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků. Část 1: Vzduchová neprůzvučnost mezi místnostmi.
- [12] ČSN EN ISO 12354-2 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků. Část 2: Kročejová neprůzvučnost mezi místnostmi.
- [13] ČSN EN ISO 12354-3 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků. Část 3: Vzduchová neprůzvučnost vůči venkovnímu zvuku.
- [14] ČSN EN ISO 12354-4 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků. Část 4: Přenos zvuku z budovy do venkovního prostoru.
- [15] ČSN EN ISO 12354-5 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků. Část 5: Hladina zvuku technických zařízení budov.
- [16] ČSN EN ISO 12354-6 Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků. Část 6: Zvuková pohltivost v uzavřených prostorech.
- [17] ČSN 73 0525 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady.
- [18] ČSN 73 0527 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely.
- [19] Výkresová dokumentace s technickým popisem.
- [20] Konzultace s pracovníky zadavatele.

3. Hygienické limity hluku:

Hygienické limity hluku jsou stanoveny dle [2].

3.1 Hluk ve venkovním prostoru:

Hygienické limity hluku jsou stanoveny dle [2] § 12 „Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru“.

(1) 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 drahách 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 ($L_{Aeq,8h}$).

(3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku 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. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.



(9) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

POZNÁMKA

- Chráněným venkovním prostorem staveb se dle [1] rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný 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, jakož i funkčně obdobných staveb. Prostor významný z hlediska pronikání hluku je prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za níž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak.
- Chráněným venkovním prostorem se dle [1] rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. Rekreace zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájemem bytu v nich.

3.1.1 Hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce:

Pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů je pro chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor korekce **0 dB**.

Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor:

korekce pro charakter hluku: 0 dB

korekce na denní dobu:

• den (od 6:00 do 22:00 hod.) 0 dB

• noc (od 22:00 do 6:00 hod.) – pouze pro chráněný venkovní prostor staveb .. -10 dB

Hygienický limit v chráněném venkovním prostoru ostatních staveb a v chráněném ostatním venkovním prostoru pro tento charakter hluku je tedy:

denní doba $L_{Aeq,T} = 50 + 0 + 0 = 50$ dB

noční doba (chráněný venkovní prostor) $L_{Aeq,T} = 50 + 0 + 0 = 50$ dB

noční doba (chráněný venkovní prostor staveb) $L_{Aeq,T} = 50 + 0 - 10 = 40$ dB

Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce **-12 dB**.

V případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce **-5 dB**.



3.1.2 Hluk ze stavební činnosti:

Pro hluk ze stavební činnosti jsou pro chráněný venkovní prostor staveb následující korekce.

Chráněný venkovní prostor staveb:

korekce pro charakter hluku:

- den (od 6:00 do 7:00 hod.) +10 dB
- den (od 7:00 do 21:00 hod.) +15 dB
- den (od 21:00 do 22:00 hod.) +10 dB
- noc (od 22:00 do 6:00 hod.) + 5 dB

korekce na denní dobu:

- den (od 6:00 do 22:00 hod.) 0 dB
- noc (od 22:00 do 6:00 hod.) -10 dB

Hygienický limit v chráněném venkovním prostoru staveb pro tento charakter hluku je tedy:

denní doba od 6:00 do 7:00 hod.	$L_{Aeq,s} = 50 + 10 + 0 = 60$ dB
denní doba od 7:00 do 21:00 hod.	$L_{Aeq,s} = 50 + 15 + 0 = 65$ dB
denní doba od 21:00 do 22:00 hod.	$L_{Aeq,s} = 50 + 10 + 0 = 60$ dB
noční doba	$L_{Aeq,s} = 50 + 5 - 10 = 45$ dB

Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce **-12 dB**.


V případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce **-5 dB**.

3.2 Hluk ve vnitřním prostoru:

Hygienické limity hluku jsou stanoveny dle [2] § 11 „Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb“.

(1) Určujícími ukazateli hluku jsou ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a maximální hladina akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$, případně odpovídající hladiny ve kmitočtových pásmech. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhluchnější 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 ($L_{Aeq,8h}$). V případě hluku z leteckého provozu se hygienický limit v chráněných vnitřních prostorech staveb vztahuje na charakteristický letový den.

(3) Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, dráhách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu, s výjimkou hluku ze stavební činnosti, se pokládá i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podlažím.

	Greif-akustika, s.r.o. nezávislá společnost snížující hluk	MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY Praha 12 – Modřany Akustická studie pro stupeň DUSP	Z200014-01 1.0
---	---	--	-------------------------------------

POZNÁMKA

- Chráněným vnitřním prostorem staveb se dle [1] rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách.

3.2.1 Hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu:

Účel užívání stavby je u staveb povolených před 1. lednem 2007 dán kolaudačním rozhodnutím, u později povolených staveb oznámením stavebního úřadu nebo kolaudačním souhlasem. Uvedené hygienické limity se nevztahují na hluk způsobený používáním chráněné místnosti.

Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání:

korekce +5 dB

Hygienický limit v chráněném vnitřním prostoru staveb – přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení je tedy:

po dobu používání $L_{Amax} = 40 + 5 = 45$ dB

V případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce **-5 dB**.

3.3 Hluk na pracovišti:

Hygienické limity hluku jsou stanoveny dle [2] § 3 „Ustálený a proměnný hluk“.

(1) Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřený

a) ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A L_{Aeq,8h}$ se rovná 85 dB, nebo

b) expozicí hluku $A E_{A,8h}$ se rovná $3640 \text{ Pa}^2\text{s}$,

pokud není dále stanoveno jinak.

(2) Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště, na němž je vykonávána práce náročná na pozornost a soustředění, a dále pro pracoviště určené pro tvůrčí práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A L_{Aeq,8h}$ se rovná 50 dB.

Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci je:

pro osmihodinovou pracovní dobu $L_{Aeq,8h} = 85$ dB

Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro kanceláře je tedy:

pro osmihodinovou pracovní dobu $L_{Aeq,8h} = 50$ dB

4. Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi, obvodových plášťů a jejich částí:

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi, obvodových plášťů a jejich částí jsou stanoveny dle [4].

4.1 Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi:

4.1.1 Posuzování vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi:

Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost jsou stanoveny dle [4] kapitola 5.1 „Posuzování vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi“.

Vážené hodnoty vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi v budovách, určené podle ČSN EN ISO 717-1 z třetiooktávových hodnot veličin, změřených podle ČSN EN ISO 16283-1 (pro vnitřní dveře podle ČSN EN ISO 10140-1 a ČSN EN ISO 10140-2), nesmí být nižší než požadavky stanovené v následující tabulce. Požadavky platí ve směru přenosu zvuku. Posouzení se provádí pomocí veličin:

- vážená stavební neprůzvučnost R'_w , pro místnosti se společnou celou plochou stěny, příčky nebo stropu;
- vážená stavební neprůzvučnost R'_w , pro místnosti, které mají společnou jen část dělicí konstrukce, menší než je plocha příslušné stěny, příčky nebo stropu při pohledu z vysílací nebo přijímací místnosti. Je-li společná plocha S menší než 10 m^2 stanoví se plocha jako maximum z hodnot $(S; V/7,5)$, kde V je objem přijímací místnosti;
- vážená neprůzvučnost R_w (laboratorní), pro vnitřní dveře a jiné výplně otvorů;
- vážený normovaný rozdíl hladin $D_{nT,w}$, pro místnosti, které nemají společnou dělicí konstrukci (tj. bezprostředně spolu nesousedí), nebo ve speciálních odůvodněných případech, např. když dělicí plochu S nelze jednoznačně stanovit.

Ve fázi návrhu a v projektové přípravě lze při posuzování též použít změřené nebo vypočtené laboratorní hodnoty neprůzvučnosti stavebních konstrukcí R_w a provést přibližný přepočtení na stavební váženou neprůzvučnost R'_w podle vztahu:

$$R'_w = R_w - k_1$$

kde k_1 je korekce, závislá na vedlejších cestách šíření zvuku:

- | | |
|------------------------------------|--|
| $k_1 = 2 \text{ dB}$ | základní hodnota platná pro všechny dělicí konstrukce v masivních zděných nebo montovaných panelových stavbách z klasických materiálů (cihly, beton). |
| $k_1 = 2 \text{ až } 5 \text{ dB}$ | doporučené hodnoty pro těžké dělicí konstrukce ve skeletových stavbách (např. vyzdívané konstrukce ve skeletu apod.). |
| $k_1 = 4 \text{ až } 8 \text{ dB}$ | doporučené hodnoty pro lehké dělicí konstrukce ve skeletových, ocelových nebo dřevěných stavbách (deskové dílce, sádkartonové konstrukce, dřevěné stropy apod.). |

Pro složitější konstrukce nebo dispozice místností se doporučuje korekci stanovit individuálně. Přesnější odhad vlivu vedlejších cest lze získat výpočtem např. podle ČSN EN 12354-1 nebo jiným způsobem.



4.1.2 Posuzování kročejové neprůzvučnosti mezi místnostmi:

Požadavky na kročejovou neprůzvučnost jsou stanoveny dle [4] kapitola 5.2 „Posuzování kročejové neprůzvučnosti mezi místnostmi“.

Vážené normované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku určené podle ČSN EN ISO 717-2 z třetinooktávových hodnot veličin, změřených podle ČSN EN ISO 16283-2, nesmí v chráněných místnostech překročit hodnoty požadavků stanovené v následující tabulce. Požadavky platí ve směru přenosu kročejového zvuku. Posouzení se provádí pomocí veličin:

- vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{n,w}$, pro místnosti se společnou celou plochou stropu se zkoušenou podlahou, nebo kde zkoušená podlaha je součástí společné části stropu, která je menší než plocha stropu při pohledu z přijímací místnosti (vertikální přenos z horní do spodní chráněné místnosti);
- vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{nT,w}$, pro místnosti, kde zkoušená podlaha nebo strop není součástí společného stropu (diagonální popř. horizontální přenos nebo přenos ze spodní místnosti do horní chráněné místnosti).

Ve fázi návrhu a v projektové přípravě lze při posuzování použít změřené nebo vypočtené laboratorní hodnoty normované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku stropních konstrukcí s podlahami $L_{n,w}$ a provést přibližný přepočtení na váženou stavební normovanou hladinu akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{n,w}$, podle vztahu:

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

kde k_2 je korekce, závislá na vedlejších cestách šíření zvuku v rozsahu 0 dB až 2 dB.

Pro složitější konstrukce nebo dispozice místností se doporučuje korekci stanovit individuálně. Přesnější odhad vlivu vedlejších cest lze získat výpočtem, např. podle ČSN EN 12354-2 nebo jiným způsobem.

Tabulka 1 – Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách

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
F	Školy a vzdělávací instituce – učebny, výukové prostory				
15	Učebny, výukové prostory	52	58	47	-
16	Společné prostory, chodby, schodiště	52	58	47	32 27 ⁷⁾
17	Hlučné prostory (dílky, jídelny) $L_{A,max} \leq 85$ dB	55	48	52	-
18	Velmi hlučné prostory (hudební učebny, dílny, tělocvičny) $L_{A,max} \leq 90$ dB	60 ⁹⁾	48 ⁹⁾	57 ⁹⁾	-
G	Administrativní a správní budovy, firmy – kanceláře a pracovny				
19	Kanceláře a pracovny s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné prostory	47	63	37	27



20	Kanceláře a pracovny se zvýšenými nároky, pracovny vedoucích pracovníků ¹⁰⁾	52	58	45	32
21	Kanceláře a pracovny pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem ¹⁰⁾	52	58	50	37

VYSVĚTLIVKY

- 7) Platí pro vstupní dveře, je-li chráněný prostor oddělen předsíní nebo zádveřím s dalšími dveřmi.
- 9) Vzhledem k možnému přenosu nízkých kmitočtů mohou být nutná další opatření. Situace obvykle vyžaduje individuální posouzení.
- 10) Požadavky platí rovněž mezi uvedenými pracovny a přilehlými chodbami, popř. pomocnými prostory.

POZNÁMKA

- Požadavky na zvukovou izolaci se přiměřeně vztahují i na obdobné situace zde neuvedené.

4.2 Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů a jejich částí:

4.2.1 Posuzování neprůzvučnosti obvodových plášťů:

Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost obvodových plášťů jsou stanoveny dle [4] kapitola 6.1 „Posuzování neprůzvučnosti obvodových plášťů“.

Vážené hodnoty stavební vzduchové neprůzvučnosti obvodových plášťů budov, určené podle ČSN EN ISO 717-1 z třetinooktávových hodnot veličin změřených podle ČSN EN ISO 16283-3, nesmí být nižší než požadavky stanovené v následující tabulce. Při kontrole v budovách se měření posuzují prvky obvodového pláště podle veličin $R'_{45^\circ, w}$, $R'_{tr, s, w}$, $R'_{rt, s, w}$, nebo obvodový plášť jako celek podle veličin $D_{ls, 2m, nT, w}$, $D_{tr, 2m, nT, w}$, $D_{rt, 2m, nT, w}$, a to v závislosti na venkovním hluku, vyjádřeném ekvivalentní hladinou akustického tlaku A ve vzdálenosti 2 m před fasádou, $L_{Aeq, 2m}$.

Hodnoty požadované zvukové izolace obvodového pláště v následující tabulce se vždy vztahují k horní hranici příslušného rozmezí hladin akustického tlaku 2 m před fasádou. Přípustná je lineární interpolace požadavků podle skutečné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A .

Tabulka 2 – Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách $R'_{w^{'}}$ nebo $D_{nT, w^{'}}$, dB							
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku pod dobu užívání ve vzdálenosti 2 m před fasádou $L_{Aeq, 2m}$, dB ^{**)}						
	≤ 50	>50 ≤55	>55 ≤60	>60 ≤65	>65 ≤70	>70 ≤75	>75 ≤80
Přednáškové síně, učebny, pobytové místnosti škol, jeslí, MŠ	30	30	30	30	33	38	(43)
Společenské a jednací místnosti, kanceláře a pracovny	-	-	30	30	30	33	38
^{*)} Jednočíselné vážené veličiny podle ČSN EN ISO 717-1, stanovené z veličin v třetinooktávových pásmech definovaných v ČSN EN ISO 140-5.							
^{**)} Ekvivalentní hladina akustického tlaku A určená 2 m před fasádou s přihlédnutím k 6.6.3 ČSN EN ISO 140-5, zaokrouhlená na celé číslo.							



Tabulka 2 uvádí hodnoty ekvivalentních hladin akustického tlaku ve vzdálenosti 2 m před fasádou, určené měřením nebo výpočtem v souladu s ČSN EN ISO 16283-3, tj. včetně vlivu odrazu zvuku od fasády. Jsou-li hladiny akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru stavby 2 m před fasádou objektu stanoveny měřením nebo výpočtem pro dopadající zvukové pole bez odrazu od fasády podle ČSN ISO 1996-2 (např. s korekcí -3 dB), pak je pro získání správných hodnot zvukové izolace obvodového pláště uvedených v tabulce 2 nutno tyto hladiny zvýšit o kladnou hodnotu použité korekce (např. o 3 dB).

V případě požadované zvýšené ochrany místností před vnějším hlukem se doporučuje porovnávat hodnoty požadavků na neprůzvučnost obvodového pláště a jeho prvků podle tabulek uvedených v tomto odstavci, s výslednými nebo změřenými hodnotami neprůzvučnosti obvodového pláště a jeho prvků, s uplatněním faktorů přizpůsobení spektru C nebo C_{tr} v závislosti na typu zdroje.

4.2.2 Stanovení požadavků na neprůzvučnost oken:

Požadavky na neprůzvučnost oken jsou stanoveny dle [4] kapitola 6.2 „Stanovení požadavků na neprůzvučnost oken“.

Neprůzvučnost oken, dílců a částí obvodového pláště se vyjadřuje váženou neprůzvučností R_w podle ČSN EN ISO 717-1, stanovenou z laboratorních hodnot neprůzvučnosti R v třetinooktávových kmitočtových pásmech podle ČSN EN ISO 10140-1 a ČSN EN ISO 10140-2.

Požadavek na váženou neprůzvučnost oken R_w , umístěných v obvodovém plášti, se stanoví podle následující tabulky. Určí se z požadavku $R'_{w, (D_{nT,w})}$ pro celý obvodový plášť dle předchozí tabulky a z poměru ploch oken k celkové ploše obvodového pláště v místnosti. Snížení požadavků na neprůzvučnost oken vyplývá z níže uvedených podílů plochy oken na celé ploše obvodové konstrukce v místnosti a uplatní se jen tehdy, jestliže hodnota vážené neprůzvučnosti plné části obvodového pláště je nejméně o 10 dB vyšší, než hodnota vážené neprůzvučnosti okna. Za plochu okna se považuje plocha okenního otvoru včetně rámu. Celková plocha obvodové konstrukce v místnosti je plocha obvodového pláště včetně oken při pohledu z místnosti.

Výše uvedená pravidla pro stanovení požadavků na neprůzvučnost oken platí i pro všechny ostatní jednotlivé průhledné i neprůhledné dílce a části obvodového pláště.

Tabulka 3 – Stanovení požadavků na neprůzvučnost oken a dalších prvků obvodového pláště

Podíl plochy oken S_o k celkové ploše obvodového pláště místnosti S_F %	Požadavek $R'_{w, (D_{nT,w})}$ na okna, určený z hodnot $R'_{w, (D_{nT,w})}$ podle předchozí tabulky dB
$S_o/S_F < 35$ $35 \leq S_o/S_F \leq 50$ $S_o/S_F > 50$	$R'_{w, (D_{nT,w})} - 5$ $R'_{w, (D_{nT,w})} - 3$ $R'_{w, (D_{nT,w})}$

^{*)} Snížené požadavky na okna platí za předpokladu, že hodnota vážené neprůzvučnosti plné části obvodového pláště při pohledu z místnosti, je nejméně o 10 dB vyšší, než vážená neprůzvučnost okna. Požadavky platí i pro jiné prvky obvodového pláště (vnější dveře, světlíky, větrací prvky apod.)



Je-li třeba vzduchovou neprůzvučnost oken R_w kategorizovat, použijí se třídy uvedené v následující tabulce. Vyráběná a prodávaná okna se doporučuje označovat číslem třídy zvukové izolace (TZI).

Tabulka 4 – Třídy zvukové izolace oken

TZI oken	R_w , dB
0	≤ 24
1	25 až 29
2	30 až 34
3	35 až 39
4	40 až 44
5	45 až 49
6	≥ 50

POZNÁMKA

Třídy zvukové izolace oken mají deklarativní charakter a nelze je použít jako vstupní údaje pro návrh nebo hodnocení obvodového pláště. Jsou pouze doplňkovým údajem ke stanovené vážené neprůzvučnosti oken R_w , která se určuje laboratorním měřením podle ČSN EN ISO 10140-1 a ČSN EN ISO 10140-2, popř. výpočtem podle ČSN EN 14351-1.

5. Požadavky na prostorovou akustiku:

Požadavky na prostorovou akustiku jsou stanoveny dle [18].

5.1 Požadavky na prostorovou akustiku ve školách:

V místnostech pro hry v mateřských školách a školních družinách je požadován **širokopásmový obklad stropu**.



6. Situace:

6.1 Popis lokality:

Plánovaná výstavba objektů Mateřské školy Mydlinky se nachází na pozemcích ohraničených ulicemi Dolnoměcholupská, K Beránku a Lešetínská.

Obrázek 1 – Letecký snímek – celková situace posuzovaného území



6.2 Popis objektů:

Mateřská škola Mydlinky bude kromě vlastního objektu MŠ zahrnovat i zahradní domek, budovu klubovny pro ekologickou výchovu a zázemí pro drobná domácí zvířata.

Budova MŠ má 2 nadzemní podlaží. V 1.NP se nacházejí 2 třídy včetně šaten, hygienického zázemí, skladů a kuchyňky, dále speciální učebna, kuchyň, technické prostory, ředitelna a kancelář hospodářky.

V 2.NP se opět nacházejí 2 třídy včetně šaten, hygienického zázemí, skladů a kuchyňky a dále vnitřní herna.

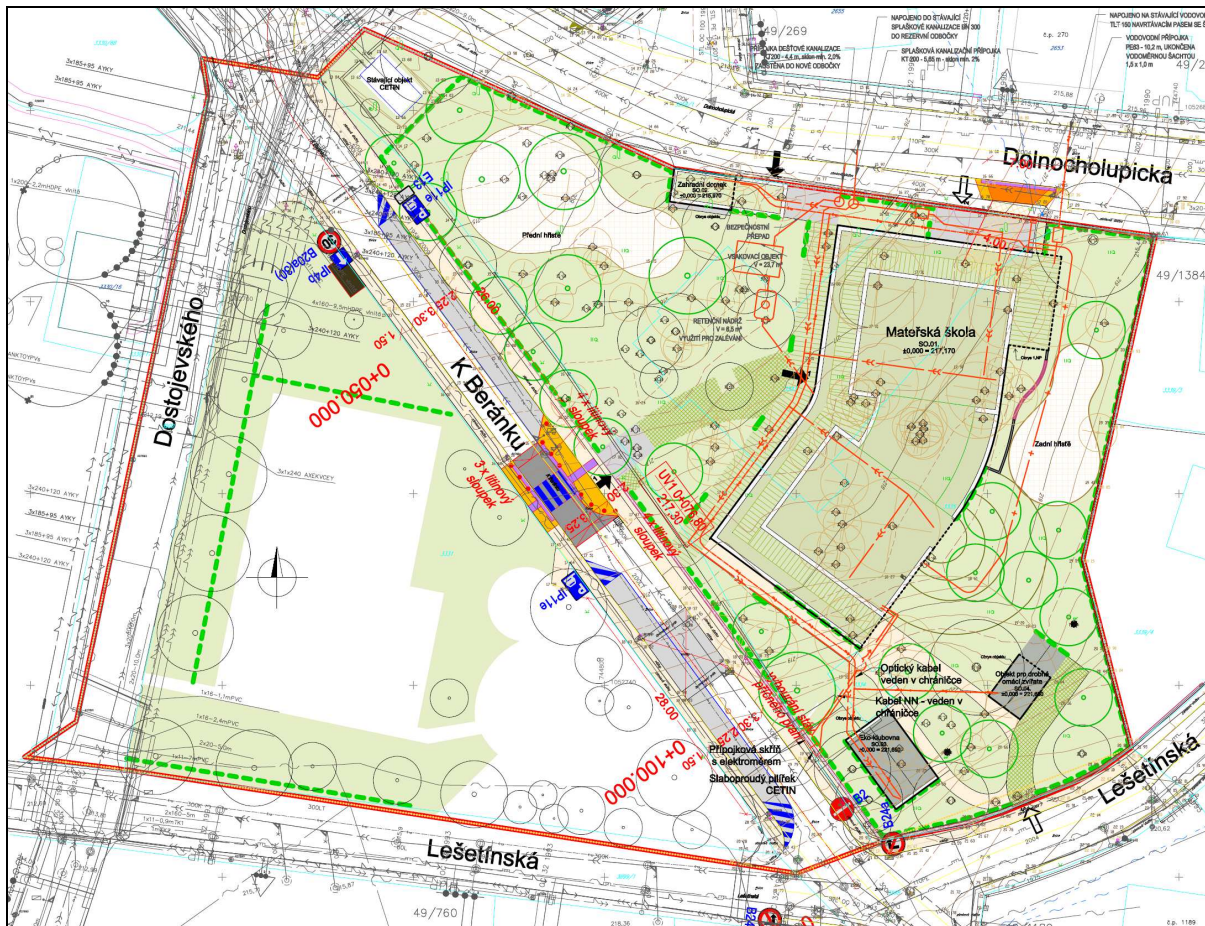
V zahradním domku je navržen sklad a hygienické zázemí.

V objektu klubovny pro ekologickou výchovu se kromě klubovny nachází hygienické zázemí.

Na pozemku MŠ jsou navrženy 2 hřiště.



Obrázek 2 – Situace



6.3 Nejblíže chráněné prostory:

6.3.1 Chráněné venkovní prostory staveb:

Chráněné venkovní prostory staveb jsou prostory do vzdálenosti 2 m před částí obvodového pláště vlastního objektu MŠ, významné z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru stavby. Prostor významný z hlediska pronikání hluku je prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za něj se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak.

Nejblíže chráněné venkovní prostory staveb vzhledem k budoucí MŠ jsou u následujících objektů:

Tabulka 5 – Přehled nejblíže chráněných venkovních prostorů staveb

Označení kontrolního bodu	Číslo popisné	Typ objektu	Počet nadzemních podlaží
KB1	rozestav.	Rodinný dům	2
KB2	1797	Rodinný dům	2
KB3	1650	Rodinný dům	2
KB4	1189	Rodinný dům	2
KB5	767	Rodinný dům	2
KB6	766	Rodinný dům	2
KB7	760	Rodinný dům	2
KB8	787	Rodinný dům	2



Označení kontrolního bodu	Číslo popisné	Typ objektu	Počet nadzemních podlaží
KB9	2169	Bytový dům	3
KB10	243	Rodinný dům	1
KB11	269	Rodinný dům	2
KB12	270	Rodinný dům	2

Obrázek 3 – Situace s vyznačenými nejbližšími chráněnými venkovními prostory staveb a chráněným venkovním prostorem



V těchto kontrolních bodech je provedeno podrobnější vyhodnocení hluku z dopravy, ale i z provozu stacionárních zdrojů hluku a hluku ze stavební činnosti.

6.3.2 Chráněný venkovní prostor:

Chráněný venkovní prostor staveb jsou navržena hřiště na pozemku MŠ.

Nejbližší chráněný venkovní prostor vzhledem k budoucí MŠ je následující pozemek:

Tabulka 6 – Přehled nejbližších chráněných venkovních prostorů

Označení kontrolního bodu	Číslo pozemku	Využití pozemku
KB13	3331	Sportoviště a rekreační plocha

6.3.3 Chráněné vnitřní prostory staveb:

Chráněné vnitřní prostory staveb jsou pobytové místnosti v navržené MŠ.

6.3.4 Pracoviště:

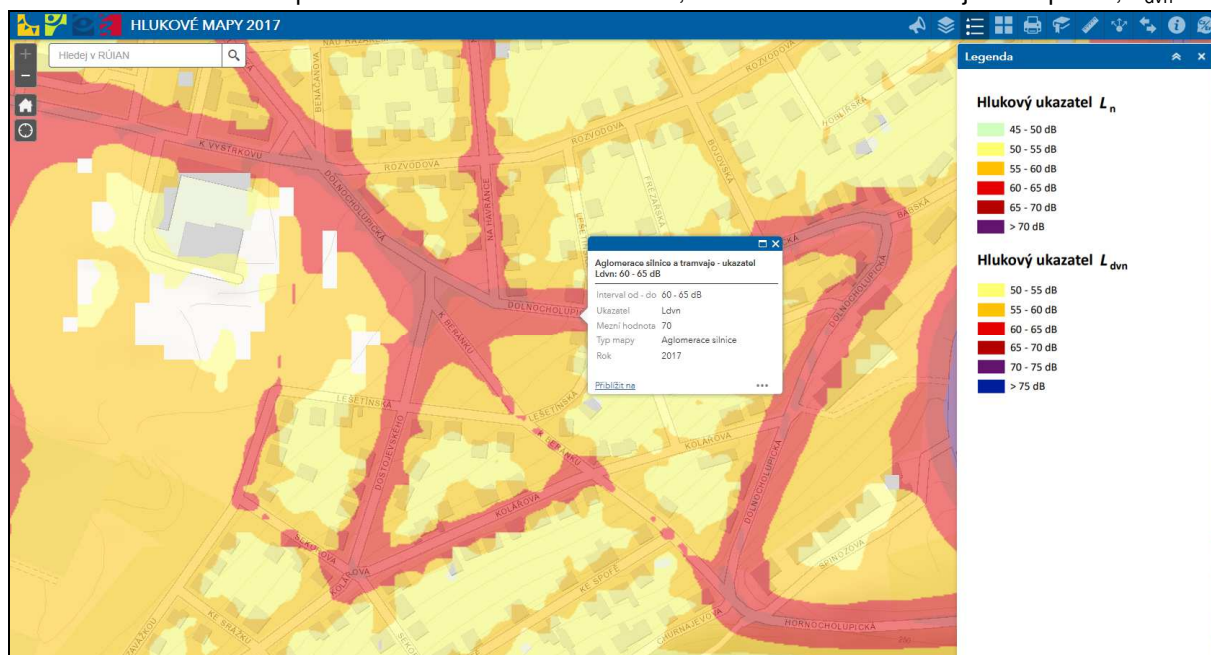
Pracoviště jsou ředitelna, kancelář hospodářky a kuchyně v navržené MŠ.



7. Stanovení požadavků na neprůzvučnost obvodového pláště a jeho částí:

Na základě hlukových map Ministerstva zdravotnictví ČR, viz následující tabulka, a tabulky 1 byly dle ČSN 73 0532 stanoveny požadavky na neprůzvučnost obvodového pláště a jeho částí.

Tabulka 4 – Hluková mapa Ministerstva zdravotnictví ČR, automobilová a tramvajová doprava, L_{dvn}




Vážená stavební neprůzvučnost se uvádí jednočíslnou hodnotou R'_w a faktory přizpůsobení spektru C a C_{tr} , tedy $R'_w(C, C_{tr})$. Vzhledem k lokalitě navržené MŠ doporučujeme u pobytových místností MŠ a na pracovištích splnit normový požadavek včetně uvažování faktoru přizpůsobení spektru C_{tr}^* daného konstrukčního prvku (obvodového pláště, okna, balkónových dveří apod.), tedy splnit požadavek $R'_w + C_{tr} \geq 30$ dB.

* C_{tr} je normou doporučená korekce, která zohledňuje chování obvodového pláště při městském dopravním hluku. Bývá zpravidla záporné hodnoty, proto jednočíslnou hodnotu vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště R'_w snižuje. Např. konstrukční prvek s uváděnou hodnotou vážené stavební neprůzvučnosti $R'_w(C, C_{tr}) = 30$ (-1, -3) dB splní základní požadavek $R'_w \geq 30$ dB (jelikož $R'_w = 30$ dB), ale neplní doporučený požadavek $R'_w + C_{tr} \geq 30$ dB (jelikož $R'_w + C_{tr} = 30 - 3 = 27$).

V následující tabulce jsou uvedeny požadavky na neprůzvučnost obvodového pláště a jeho částí.

Tabulka 7 – Normou doporučená zvuková izolace obvodového pláště R'_w (vážená stavební neprůzvučnost) a doporučená vážená laboratorní neprůzvučnost oken R_w

Fasáda	Podlaží	Doporučená zvuková izolace obvodového pláště R'_w (vážená stavební průzvučnost) nebo $D_{nT,w}$	Doporučená vážená laboratorní neprůzvučnost výplní stavebních otvorů R_w nebo $D_{nT,w}$
všechny	všechna	$R'_w + C_{tr} \geq 30$ dB	34 dB**

	Greif-akustika, s.r.o. nezávislá společnost snižující hluk	MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY Praha 12 – Modřany Akustická studie pro stupeň DUSP	Z200014-01 1.0
---	---	--	-------------------------------------


** $R_w = R'_w$ (30 dB, základní požadavek normy, viz tabulka 7) – C_{tr} (cca -3 dB, doporučený faktor přizpůsobení spektru) – k (cca -1 dB, vliv zabudování okna do stavebního otvoru) = 47 dB.

Jelikož výrobci oken uvádějí zpravidla váženou (laboratorní) neprůzvučnost oken, doporučujeme instalovat okna, u kterých výrobce deklaruje váženou (laboratorní) neprůzvučnost uvedenou v předchozí tabulce v pravém sloupci, jelikož dochází vlivem zabudování okna (balkónových dveří apod.) do stavebního otvoru ke snížení laboratorní neprůzvučnosti okna. Tento doporučený požadavek na váženou (laboratorní) neprůzvučnost platí pro okno včetně rámu.

Uvedené požadavky na neprůzvučnost obvodového pláště a jeho části platí pro pobytové místnosti MŠ a pro kanceláře.

Na okna ostatních místností MŠ (např. šatny, hygienická zázemí apod.) se normové požadavky nevztahují, doporučujeme instalovat okna přibližně shodné neprůzvučnosti jako pro obytné místnosti.

Po dokončení hrubé stavby objektu doporučujeme provést (při standardní dopravě) zpřesňující měření hluku ve venkovním prostoru pro potvrzení stanovených požadavků na neprůzvučnost obvodového pláště a jeho částí.

	Greif-akustika, s.r.o. nezávislá společnost snížující hluk	MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY Praha 12 – Modřany Akustická studie pro stupeň DUSP	Z200014-01 1.0
---	---	---	-------------------------------------

8. Hluk z provozu stacionárních zdrojů:

8.1 Hluk z provozu kotelny:

Pro vytápění a přípravu teplé vody novostavby hlavního objektu mateřské školy jsou navrženy dva plynové kondenzační kotle, každý o jmenovitém výkonu 49,9 kW při teplotním spádu 50/30 °C. Plynové kondenzační kotle budou umístěny v technické místnosti číslo 06.15. V příslušenství každého z kotlů je oběhové čerpadlo a pojistný ventil. Sestava kondenzačních kotlů je dále napojena na termohydraulický rozdělovač.

Příprava teplé vody je navržena nepřímotopným zásobníkem TV o objemu 500 litrů.

Z termohydraulického rozdělovače je potrubí topné vody vedeno do rozdělovače a sběrače pro 6 otopných větví. Z rozdělovače jsou napojeny jednotlivé větve vytápění, přípravy TV a zásobování teplem výměníků ve VZT jednotkách. Jedna větev je určena pro podlahové vytápění jižní části a druhá větev pro podlahové vytápění severní části objektu. Další větev je určena pro okruh vytápění pomocí otopných těles. Čtvrtá větev je určena pro přípravu TV. Zbývající dvě větve slouží pro zásobování teplem teplovodních výměníků uvnitř VZT jednotek. Jedna větev je určena pro VZT jednotku kuchyně a druhá větev slouží pro potřeby VZT jednotek jednotlivých tříd.

Větvě vytápění budou osazeny trojcestnými směšovacími ventily, oběhovými teplovodními čerpadly a zpětnými ventily. Na vratném potrubí budou osazeny filtry.

Z rozdělovače bude otopná voda vedena v podlaze k jednotlivým rozdělovačům podlahového vytápění, ze kterých budou napojeny jednotlivé smyčky podlahového vytápění. Rozdělovače a sběrače pro podlahové vytápění budou umístěny ve skříních.

Rozvody větví pro otopná tělesa a pro VZT jednotku kuchyně budou vedeny rovněž převážně v podlaze. Otopná voda pro potřeby VZT jednotek jednotlivých tříd bude vedena převážně v podlaze a v podhledech.

Vytápění prostoru kuchyně bude zajišťovat teplovzdušné vytápění pomocí VZT jednotky pro kuchyň.

Jako zdroj tepla pro vedlejší objekty Eko-klubovny a zahradního domku budou sloužit nízkoteplotní sálavé elektrické panely.

Kotle budou mít zajištěn odvod spalin pomocí koaxiálního odkouření, které povede v technické místnosti k tělu komínové šachty. Uvnitř komínové šachty bude vedeno potrubí odvodu spalin. Přívod vzduchu bude zajištěn z komínové šachty pomocí koncentrické stěnové přechodky. Komín bude vyveden instalační šachtou až nad střechu objektu, kde bude zakončen hlavicí alespoň 0,5 m nad atikou střechy.

Komín bude sloužit i pro přívod spalovacího vzduchu, kotle budou v provedení C, tedy uzavřeném.

Provoz vytápění je předpokládán v denní i noční době.

8.1.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb:

Vzhledem k hlučnosti kotlů a dalších zařízení umístěných v kotelně nebude hladina akustického tlaku v kotelně přesahovat hodnotu $L_{Amax} \leq 75$ dB.

Vzhledem k tomu, že kotelná stropem přímo sousedí s chráněným vnitřním prostorem staveb – třídou – posoudíme přenos hluku vzduchovou cestou přes stropní konstrukci, viz následující tabulka. Vypočítaná vážená neprůzvučnost stropní konstrukce je uvedena v kapitole 9.1.2.



Tabulka 8 – Výpočet hluku z provozu kotelný šířeného přes strop do třídy v 2.NP – vzduchová cesta

$L_{pi+1} = L_{pi} - ((R_w + C_{tr} + k) + 10 \cdot \log(A_2/S))$	=	27,6 dB
---	---	----------------

© Greif-akustika, s.r.o.

L_{pi}	dB	75,0	hladina hluku v kotelně
R_w	dB	55	vážená neprůzvučnost dělicí konstrukce
C_{tr}	dB	-4	faktor přizpůsobení spektru C_{tr}
k	dB	-3	korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku
a	m	5,00	1. rozměr místnosti a zároveň 1. rozměr dělicí konstrukce
b	m	5,00	2. rozměr místnosti a zároveň 2. rozměr dělicí konstrukce
S	m ²	25,00	plocha dělicí konstrukce
c	m	3,00	3. rozměr místnosti
α_m	-	0,200	střední činitel zvukové pohltivosti $\alpha_m = \Sigma(\alpha_i \cdot S_i) / \Sigma S_i$
S_v	m ²	110,00	součet všech ploch ohraničujících místnost
A_2	m ²	22,00	celková pohltivost přijímací místnosti $\Sigma(\alpha_i \cdot S_i)$

Další cestou šíření hluku je instalační šachta, kterou bude veden kouřovod. Tato šachta přímo sousedí s třídou. Vzhledem k předpokládané hladině hluku v instalační šachtě $L_{Amax} \leq 70$ dB nebude v sousední třídě při provozu kotelný překročen hygienický limit hluku, viz výpočet v následující tabulce.

Tabulka 9 – Hladina akustického tlaku v třídě sousedící s instalační šachtou s kouřovodem

$L_{pi+1} = L_{pi} - ((R_w + C_{tr} + k) + 10 \cdot \log(A_2/S))$	=	30,0 dB
---	---	----------------

© Greif-akustika, s.r.o.

L_{pi}	dB	70,0	hladina hluku v instalační šachtě
R_w	dB	44	vážená neprůzvučnost dělicí konstrukce
C_{tr}	dB	-5	faktor přizpůsobení spektru C_{tr}
k	dB	-3	korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku
a	m	1,00	1. rozměr místnosti a zároveň 1. rozměr dělicí konstrukce
b	m	3,00	2. rozměr místnosti a zároveň 2. rozměr dělicí konstrukce
S	m ²	3,00	plocha dělicí konstrukce
c	m	4,00	3. rozměr místnosti
α_m	-	0,200	střední činitel zvukové pohltivosti $\alpha_m = \Sigma(\alpha_i \cdot S_i) / \Sigma S_i$
S_v	m ²	38,00	součet všech ploch ohraničujících místnost
A_2	m ²	7,60	celková pohltivost přijímací místnosti $\Sigma(\alpha_i \cdot S_i)$

Hluk z provozu kotelný šířený vzduchovou cestou nepřekročí v nejbližší třídě hygienický limit $L_{Amax} = 45$ dB.

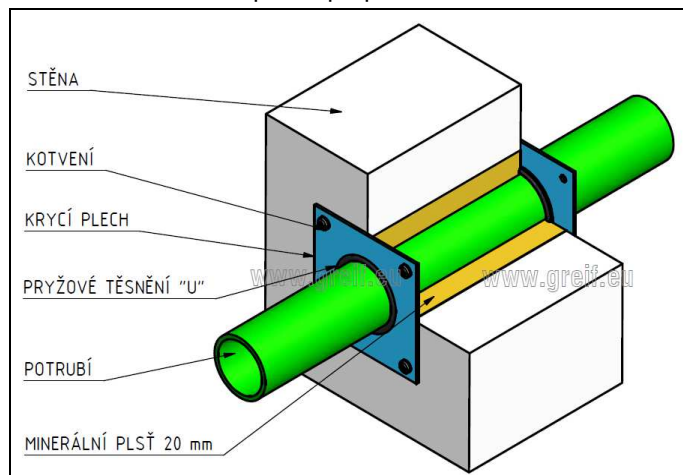
Pro omezení hluku přenášeného vibracemi je nutné realizovat následující akustická opatření:

- kotle pružně zavěsit na stěnu (např. systém MÜPRO),
- čerpadla v kotelně pružně uložit (např. na odpružený betonový základ) nebo ukotvit (např. systém MÜPRO),
- veškeré potrubní rozvody ani ventilátory v kotelně nekotvit do stropní konstrukce, přednostně volit pružné ukotvení do stěn (např. systém MÜPRO),
- prostupy potrubních rozvodů řešit pružnými průchodkami, tzn. prostupující otvory musí být o cca 30 mm na každé straně větší než průměr potrubí; mezera musí být vyplněna



- minerální vatou a oboustranně zakryta (např. plechem). Zákryt se nesmí pevně dotýkat potrubí – vhodné je např. pryžové těsnění, viz následující obrázek,
- e) před a za čerpadla vložit funkční pružné členy,
f) volit armatury a solenoidy s nízkou hladinou hluku.

Obrázek 5 – Řešení prostupu potrubí stěnou



8.1.2 Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb:

Hluk z provozu kotelny byl posouzen společně s hlukem dalších stacionárních zdrojů výpočtovým programem SoundPLAN. Vypočítané hladiny hluku jsou uvedeny v příloze 12. Jedná se o nejvyšší dopadající hladiny hluku 2 m před fasádou.

Dle obdobných instalací lze předpokládat, že hladina hluku v kotelně nebude přesahovat hodnotu $L_{Aeq,1h} \leq 70$ dB.

Hluk z provozu kotelny se bude do venkovního prostoru šířit především kouřovodem, který je vyústěn nad střechou objektu.

Vzhledem k blízkému vyústění kouřovodů na střechu od nejbližších oken třídy MŠ, je nutné na vyústění kouřovodu do venkovního prostoru **splnit hladinu akustického výkonu $L_{WA} \leq 65$ dB**, aby zde byly splněny hodnoty hygienického limitu hluku pro denní dobu. V kotelně je tedy případně nutné do kouřovodu **instalovat tlumič hluku, který uvedenou hodnotu zajistí**. Zároveň tak budou splněny hygienické limity u nejbližší obytné zástavby.

Při splnění výše uvedených předpokladů a dodržení navržených akustických opatření nebude hluk z provozu kotelny šířený kouřovodem překračovat v nejbližších chráněných venkovních prostorech staveb hygienické limity hluku pro denní ($L_{Aeq,8h} = 50$ dB) ani noční dobu ($L_{Aeq,1h} = 40$ dB).

8.2 Hluk z provozu vzduchotechniky – třídy a přilehlé prostory:

Každá třída včetně přilehlých prostor bude nuceně větrána vzduchotechnickou rekuperační jednotkou umístěnou v podhledu šatny nebo hygienického zázemí.

Sání čerstvého vzduchu bude potrubním rozvodem ze západní fasády, výtlač znehodnoceného vzduchu bude potrubím nad střechu objektu.

V následující tabulce je uvedena hlučnost jednotek.



Tabulka 10 – Hlučnost jednotek (se zatlumeným sáním i výtlačem) dle zadavatele

VZT jednotka – třída 1	Hluk
Hladina akustického výkonu L_{WA} – sání	46
Hladina akustického výkonu L_{WA} – výtlač	55
Hladina akustického výkonu L_{WA} – okolí	64
VZT jednotka – třída 2	Hluk
Hladina akustického výkonu L_{WA} – sání	46
Hladina akustického výkonu L_{WA} – výtlač	59
Hladina akustického výkonu L_{WA} – okolí	68
VZT jednotka – třída 3	Hluk
Hladina akustického výkonu L_{WA} – sání	44
Hladina akustického výkonu L_{WA} – výtlač	55
Hladina akustického výkonu L_{WA} – okolí	65
VZT jednotka – třída 4	Hluk
Hladina akustického výkonu L_{WA} – sání	45
Hladina akustického výkonu L_{WA} – výtlač	55
Hladina akustického výkonu L_{WA} – okolí	64

Provoz VZT jednotek je předpokládán pouze v denní době.

8.2.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb:

Hluk v šatnách a hygienických zázemích, kde budou umístěny VZT jednotky, není nařízením vlády sledován.

Hluk šířený do chráněných vnitřních prostorů staveb – pobytových místností MŠ (třídy) a na pracoviště (ředitelna, hospodářka) VZT potrubím musí být zatlumen tak, aby byly splněny hygienické limity ($L_{Amax} = 45$ dB, resp. $L_{Aeq,8h} = 50$ dB) – řeší projekt VZT.

Do VZT potrubí na vstupu do pobytových místností a kanceláří je nutné vložit přeslechové tlumiče hluku, aby nedocházelo k šíření hluku do těchto místností z okolních prostor přes vzduchotechnické potrubí.

Vzhledem k hlučnosti VZT jednotek šířené do okolí lze konstatovat, že hluk z provozu VZT jednotek, šířený vzduchovou cestou přes stavební konstrukce do tříd nebo kanceláří, bude dostatečně utlumen neprůzvučností dělicích konstrukcí a nebude tak překračovat hygienické limity hluku $L_{Amax} = 45$ dB, resp. $L_{Aeq,8h} = 50$ dB.

Pro omezení hluku přenášeného vibracemi je nutné realizovat následující akustická opatření:

- VZT jednotky pružně ukotvit (např. systém MÜPRO),
- prostupy potrubních rozvodů řešit pružnými průchodkami, tzn. prostupující otvory musí být o cca 30 mm na každé straně větší než průměr potrubí; mezera musí být vyplněna minerální vatou a oboustranně zakryta. Zákryt se nesmí pevně dotýkat potrubí – vhodné je např. pryžové těsnění, viz obrázek 5.

8.2.2 Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb:

Hluk z provozu VZT jednotek byl posouzen společně s hlukem dalších stacionárních zdrojů výpočtovým programem SoundPLAN. Vypočítané hladiny hluku jsou uvedeny v příloze 12.



Při splnění výše uvedených akustických opatření nebude hluk z provozu vzduchotechniky tříd a přilehlých prostorů společně s hlukem dalších stacionárních zdrojů překračovat hygienický limit pro denní dobu ($L_{Aeq,8h} = 50$ dB).

8.3 Hluk z provozu vzduchotechniky a chlazení – kuchyně:

Větrání kuchyně bude zajišťovat VZT jednotka umístěná na podlaze strojovny vzduchotechniky v 1.NP.

Sání čerstvého vzduchu bude potrubním rozvodem ze střechy, výtlač znehodnoceného vzduchu bude potrubím na severní fasádu objektu.

Zařízení bude doplněno systémem pro ochlazování vzduchu v letním období. Zařízení bude zajišťovat chlazení v prostoru kuchyně pomocí nástěnné klimatizační jednotky split a pomocí nuceného větrání. V prostoru dvorku pro zásobování budou pro tento účel umístěny 2 venkovní jednotky. Jednotka o chladicím výkonu 45 kW je určena pro vzduchotechnickou jednotku pro kuchyň, druhá jednotka o max. chladicím výkonu 5,8 kW je určena pro nástěnnou klimatizační jednotku.

Tabulka 11 – Hlučnost jednotky (se zatlumeným sáním i výtlačem) dle zadavatele

VZT jednotka – kuchyň	Hluk
Hladina akustického výkonu L_{WA} – sání	53
Hladina akustického výkonu L_{WA} – výtlač	53
Hladina akustického výkonu L_{WA} – okolí	64
Kondenzační jednotka – kuchyň (VZT jednotka)	Hluk
Hladina akustického výkonu L_{WA} – okolí	86
Kondenzační jednotka – kuchyň (split)	Hluk
Hladina akustického výkonu L_{WA} – okolí	60

Provoz VZT i kondenzační jednotky je předpokládán pouze v denní době.

8.3.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb:

Hluk šířený na pracoviště (kuchyň) VZT potrubím musí být zatlumen tak, aby byly splněny hygienické limity ($L_{Aeq,8h} = 85$ dB) – řeší projekt VZT.

Strojovna vzduchotechniky přímo nesousedí s žádnými chráněnými vnitřními prostory staveb, pouze stěnou s pracovištěm – kuchyní.

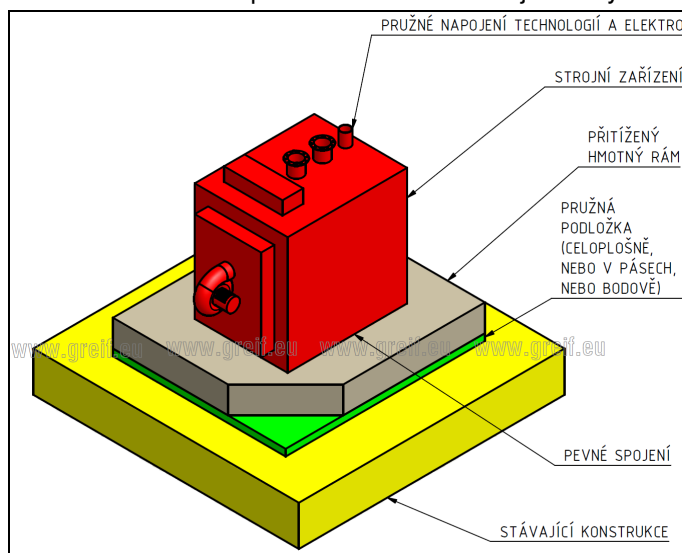
Vzhledem k hlučnosti VZT jednotky šířené do okolí lze konstatovat, že hluk z provozu VZT jednotky, šířený vzduchovou cestou přes stavební konstrukce do tříd, kanceláří nebo kuchyně, bude dostatečně utlumen neprůzvučností dělicích konstrukcí a nebude tak překračovat hygienické limity hluku $L_{Amax} = 45$ dB, resp. $L_{Aeq,8h} = 50$ dB a $L_{Aeq,8h} = 85$ dB.

Pro omezení hluku přenášeného vibracemi je nutné realizovat následující akustická opatření:

- VZT jednotku pružně uložit (např. na odpružený betonový základ), viz následující obrázek,
- kondenzační jednotky pružně uložit, resp. ukotvit,
- potrubní rozvody pružně ukotvit (např. systém MÜPRO),

- d) prostupy potrubních rozvodů řešit pružnými průchodkami, tzn. prostupující otvory musí být o cca 30 mm na každé straně větší než průměr potrubí; mezera musí být vyplněna minerální vatou a oboustranně zakryta. Zákryt se nesmí pevně dotýkat potrubí – vhodné je např. pryžové těsnění, viz obrázek 5.

Obrázek 6 – Příklad pružného uložení VZT jednotky



8.3.2 Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb:

Hluk z provozu VZT i kondenzační jednotky byl posouzen společně s hlukem dalších stacionárních zdrojů výpočtovým programem SoundPLAN. Vypočítané hladiny hluku jsou uvedeny v příloze 12.

Hluk z provozu kondenzační jednotky pro VZT jednotku je nutné ztlumit o 10 dB, aby hladina akustického výkonu nepřekročila hodnotu $L_{WA} \leq 76$ dB. Doporučujeme jednotku umístit do akustického krytu s vložným útlumem $\Delta L_A \geq 10$ dB (např. typ Greif GAK).



Při splnění výše uvedených akustických opatření nebude hluk z provozu vzduchotechniky kuchyně včetně chlazení společně s hlukem dalších stacionárních zdrojů překračovat hygienický limit pro denní dobu ($L_{Aeq,8h} = 50$ dB).

8.4 Hluk z provozu výtahu:

V objektu je mezi kuchyní v 1.NP a přípravnou jídel v 2.NP navržen výtah. Výtahová šachta je navržena z monolitických železobetonových stěn.

8.4.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb:

Výtahová šachta přímo nesousedí s chráněnými vnitřními prostory staveb – s třídami ani kanceláři.

Hluk výtahu šířící se do tříd a kanceláří bude dostatečně omezen neprůzvučností dělicích konstrukcí a nebude tak v chráněných vnitřních prostorech staveb ani v kancelářích překračovat hygienický limit ($L_{Amax} = 45$ dB, resp. $L_{Aeq,8h} = 50$ dB).



Dominantní přenosovou cestou je však zpravidla přenos vibrací po konstrukcích. Pro omezení přenosu vibrací z výtahové šachty je nutné realizovat následující akustická opatření:

- stavebně oddělit výtahovou šachtu od okolních stavebních konstrukcí dilatační spárou; cílem je vytvořit mezi výtahovou šachtou a okolními prostory dilatační linii, která po celé své délce pružně odděluje okolní konstrukce a konstrukce výtahové šachty,
- výtahový stroj a rozvaděč pružně uložit.

8.4.2 Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb:

Hluk z provozu výtahu nebude v chráněných venkovních prostorech staveb způsobovat překročení hygienických limitů pro denní ($L_{Aeq,8h} = 50$ dB) ani noční dobu ($L_{Aeq,1h} = 40$ dB).

8.5 Instalace – voda, plyn, elektro, kanalizace:

8.5.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb:

V následující tabulce ověříme hluk šířený z běžné instalační šachty do chráněných vnitřních prostorů staveb – tříd. Vzduchová neprůzvučnost stěny instalační šachty je vypočítána v kapitole 9.1.1. Hladina akustického tlaku uvnitř instalačních šachet nesmí překročit hodnotu $L_{Amax} \leq 70$ dB.

Tabulka 12 – Výpočet hluku šířeného z instalační šachty do třídy – vzduchová cesta

$L_{pi+1} = L_{pi} - ((R_w + C_{tr} + k) + 10 \cdot \log(A_2/S))$	=	30,2 dB
---	---	----------------

© Greif-akustika, s.r.o.

L_{pi}	dB	70,0	hladina hluku v instalační šachtě
R_w	dB	44	vážená neprůzvučnost dělicí konstrukce
C_{tr}	dB	-5	faktor přizpůsobení spektru C_{tr}
k	dB	-3	korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku
a	m	2,00	1. rozměr místnosti a zároveň 1. rozměr dělicí konstrukce
b	m	3,00	2. rozměr místnosti a zároveň 2. rozměr dělicí konstrukce
S	m ²	6,00	plocha dělicí konstrukce
c	m	6,00	3. rozměr místnosti
α_m	-	0,200	střední činitel zvukové pohltivosti $\alpha_m = \Sigma(\alpha_i \cdot S_i) / \Sigma S_i$
S_v	m ²	72,00	součet všech ploch ohraničujících místnost
A_2	m ²	14,40	celková pohltivost přijímací místnosti $\Sigma(\alpha_i \cdot S_i)$

Na základě uvedeného výpočtu lze konstatovat, že hluk šířený z instalačních šachet bude v chráněných vnitřních prostorech staveb splňovat hygienický limit $L_{Amax} = 45$ dB.

Pro omezení hluku způsobeného špatným vedením či uložením instalací je nutné dodržovat následující zásady:

- potrubní rozvody instalovat v pěnových izolacích s minimem kotevních míst (např. systém MÜPRO); je-li nutné potrubí kotvit, doporučujeme ho kotvit poblíž ohybů a volit místa s vyšší tuhostí, jako jsou rohy stěn, spoje stropních desek a stěn apod.,
- prostupy potrubních rozvodů řešit pružnými průchodkami, tzn. prostupující otvor musí být o cca 30 mm na každé straně větší než průměr potrubí; mezera musí být vyplněna minerální vatou a oboustranně zakryta. Zakryt se nesmí pevně dotýkat potrubí – vhodné je např. pryžové těsnění, viz obrázek 5.



8.5.2 Hluk v chráněných venkovních prostorech staveb:

Hluk z provozu instalací nebude v chráněných venkovních prostorech staveb způsobovat překročení hygienických limitů pro denní ($L_{Aeq,8h} = 50$ dB) ani noční dobu ($L_{Aeq,1h} = 40$ dB).

8.6 Součinnost stacionárních zdrojů hluku:

Jelikož bude na střeše a na dvorku umístěno větší množství technologických zařízení, byl hluk z provozu těchto zařízení posouzen společně ve výpočtovém programu SoundPLAN.

Vypočítané hladiny hluku jsou uvedeny zvlášť pro denní a noční dobu v příloze 1 a 2. Jedná se o nejvyšší dopadající hladiny hluku 2 m před fasádou.

V případě splnění výše uvedených předpokladů a dodržení všech výše uvedených akustických opatření nebude hluk ani při součinnosti všech navržených stacionárních zdrojů překračovat v chráněných venkovních prostorech staveb hygienické limity hluku pro denní ($L_{Aeq,8h} = 50$ dB) ani noční dobu ($L_{Aeq,1h} = 40$ dB).

8.7 Přesnost vypočtených hladin hluku z provozu stacionárních zdrojů:

Přesnost vypočtených hladin hluku z provozu technického vybavení budov závisí na mnoha aspektech, jako jsou dostupná vstupní data, složitost modelované situace, dominantní cesta přenosu hluku a příslušný frekvenční rozsah. Je třeba rozlišovat mezi přesností vstupních dat zdroje a přesností výpočtu přenosu hluku. Hodnoty těchto přesností jsou různá pro různé typy zařízení.

Základní odhad rozšířené nejistoty s koeficientem rozšíření 2 je dle [14] až ± 5 dB na vstupní data a až ± 5 dB na výpočet přenosu hluku. Za předpokladu, že jsou oba aspekty na sobě nezávislé, celková rozšířená nejistota tak může být až ± 7 dB. Podrobnější přehled o odhadovaných nejistotách je uveden v následující tabulce.

Tabulka 13 – Odhad rozšířené nejistoty pro různé typy technických zařízení budov

Zdroj hluku	Vstupní data [dB]	Výpočet přenosu hluku [dB]
Všechny zdroje	5	5
Vzduchotechnika	2	2
Vytápění	3	4
Výtah	4	3
Vodovod	3	5

9. Posouzení hluku ze stavební činnosti:

9.1 Mechanismus výpočtu hluku ze stavební činnosti:

Metoda výpočtu hlukové expozice ze stavební činnosti ve venkovním a vnitřním prostoru je složena z pěti hlavních částí:

- V první části je proces výstavby rozdělen na jednotlivé fáze, vzhledem k tomu, že v průběhu výstavby se průměrná denní hluková expozice mění, na základě nasazených strojů a zařízení. Jiná je na začátku výstavby (zemních pracích), jiná při dokončovacích pracích.
- V druhé části je definován prostor staveniště, který se rozdělí na jednotlivé sledované sektory. Počet sektorů závisí na velikosti staveniště, umístění chráněných bodů vzhledem ke staveništi, typu použité technologie výstavby, možnostech pasivní ochrany před hlukem apod.
V této fázi je určena i pracovní doba (tj. zahájení a konec prací v běžném pracovním dni).
- Třetí část výpočtu specifikuje použitá zařízení a prováděné činnosti s ohledem na jejich hluk a provozní dobu ve sledovaném dni a sektoru staveniště. Z těchto údajů je stanovena hluková expozice na staveništi v daném sektoru.
Výpočet nahlíží na stavební mechanismy a činnosti prováděné v daném sektoru jako na stacionární zdroje, které jsou dle postupu stavebních prací přemísťovány po ploše daného sektoru. Vypočtená hluková expozice v daném stavebním sektoru pak reprezentuje ekvivalentní hladinu hluku při běžném pracovním dni a běžné souhře zařízení a činností aplikovaných na staveništi v reálném čase, rozpočtená na dobu pracovního dne.
- Ve čtvrté části je vypočtena hluková expozice v daném sektoru staveniště přepočtena se vzdáleností do kontrolních bodů, které zpravidla reprezentují nejbližší chráněné venkovní prostory staveb. Přepočet se vzdáleností respektuje odrazy okolních ploch, útlum hluku stíněním (např. přirozené bariéry, oplocení nebo mobilní akustické zástěny GREIF typ GZM, apod.) a velikost a vzdálenost sektoru od kontrolních bodů.
Výsledkem výpočtu jsou přírůstky hlukových expozic ze stavební činnosti z jednotlivých stavebních sektorů v kontrolních bodech.
- V poslední, páté části, jsou s ohledem na současnost výstavby v jednotlivých sektorech "sečteny" příspěvky z jednotlivých sektorů a vyčíslena celková hluková expozice ze stavební činnosti v kontrolních bodech.

Při výpočtu hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb se vypočtená hluková expozice přepočte přes stavební dělicí konstrukce do sousedních prostor. Přepočet přes dělicí konstrukce respektuje neprůzvučnost konstrukce včetně faktorů přizpůsobení spektru, rozměry dělicí konstrukce i pohltivost a rozměry přijímací místnosti.


9.2 Přesnost vypočtených hladin hluku ze stavební činnosti:

S ohledem na složitost technologie výstavby je tento výpočet orientační a slouží spíše pro stanovení času používání strojů, než striktního vytyčení technologie výstavby.

Nejistota výpočtu je odvislá od způsobu zjištění vstupních údajů, volby velikosti sektorů, vzdálenosti kontrolních bodů, meteorologických parametrů v době ověřování apod.

Největší chyba však zpravidla pramení z překročení časového nasazování jednotlivých strojů, resp. činností.

Základní odhad rozšířené nejistoty s koeficientem rozšíření 2 je až ± 5 dB na vstupní data a až ± 5 dB na výpočet přenosu hluku. Za předpokladu, že jsou oba aspekty na sobě nezávislé, celková rozšířená nejistota tak může být až ± 7 dB.

	Greif-akustika, s.r.o. nezávislá společnost snižující hluk	MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY Praha 12 – Modřany Akustická studie pro stupeň DUSP	Z200014-01 1.0
---	---	--	-------------------------------------

9.3 Popis prováděných prací a rozdělení výstavby na jednotlivé fáze:

Výstavba objektů MŠ bude provedena v rámci jedné etapy.

Realizace domu bude prováděna standardními stavebními technologiemi. Předpokládá se založení na základových pasech. Stropní konstrukce budou ŽB monolitické.

Stavební a montážní práce budou prováděny při sedmidenním pracovním týdnu v době od 7.00 do 21.00 hod. v pracovní dny (pondělí – pátek) a v době od 8.00 do 19.00 hod. mimo pracovní dny s tím, že hlučné činnosti budou prováděny pouze v pracovní dny (pondělí až pátek) od 7.00 do 18.00 hod. Je uvažováno s polední přestávkou v délce 1 h.

Hluk ze stavební činnosti bude složen z několika dominantních stavebních činností, zdrojů hluku. Stavební činnosti jsou pro účely akustické studie rozděleny do 4 fází:

1. Zemní a výkopové práce, inženýrské sítě – v 1. fázi se bude jednat o hluk způsobený pracemi na zařízení staveniště, přípravě území, odtěžení zeminy, pokládce inženýrských sítí, terénních pracích a provozem nákladních automobilů převážející zeminu.
2. Hrubá stavba – v 2. fázi se bude jednat o hluk způsobený stroji pracujícími na plošných základových konstrukcích a nosných železobetonových konstrukcích, tj. automixy, čerpadly betonové směsi, vibrátory, sváření, dále na střešním a obvodovém plášti a zděním vnitřního zdiva.
3. Vnitřní stavební, montážní a dokončovací práce – ve 3. fázi se bude jednat o hluk způsobený malou mechanizací a dopravou stavebních materiálů na stavbu.
4. Terénní a sadové úpravy – ve 4. fázi se bude jednat o hluk způsobený pracemi na venkovních objektech, chodnicích, hřištích, oplocení a terénních a sadových úpravách.

9.4 Staveniště:


Staveniště bude po dobu výstavby oploceno.

Na pozemku investora bude vyhrazena plocha pro osazení staveništních buněk (kanceláře, skladové plochy, šatny, hygienické zázemí). Objekty zařízení staveniště budou dočasné.

Deponie a mezideponie budou situovány v rámci pozemku ve vlastnictví investora.

Vzhledem ke své velikosti bude staveniště pro účely výpočtu hluku ze stavební činnosti posuzováno jako celek a nebude děleno na více sektorů.

Při výstavbě objektů MŠ bude hluk ze stavební činnosti posuzován v kontrolních bodech KB1 – KB12, viz obrázek 3 (chráněné venkovní prostory staveb).

	Greif-akustika, s.r.o. nezávislá společnost snížující hluk	MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY Praha 12 – Modřany Akustická studie pro stupeň DUSP	Z200014-01 1.0
---	---	---	-------------------------------------

9.5 Staveništní doprava:

Hlavní vjezd na staveniště je z ulice K Beránku. Druhý vjezd na staveniště je z ulice Lešetínská. Výjezdy jsou v místě vjezdů.

Staveništní doprava bude ze staveniště vedena komunikací K Beránku na komunikaci Dolnocholupická a dále na kapacitní komunikace Generála Šišky, Československého exilu nebo Komořanská.

Dopravní trasy k místům skládek přebytečné nebo pro další využití na staveništi nevhodné vytěžené zeminy a od míst zdrojů betonu (centrálních betonárek) lze stanovit až po výběru zhotovitele, tj. po určení konkrétních betonárek, ze kterých bude dodavatel betonovou směs odebírat.

V rámci projekční přípravy byl proveden odborný odhad maximální množství příjezdů osobních i nákladních vozidel stavby. Nejfrekventovanější doprava se předpokládá v etapě hloubení zemních prací, kdy je dosahováno nejvyšší intenzity odvozu materiálu ze stavby.

V nejnáročnější etapě stavebních prací, kdy by měl být řešen výkop stavební jámy, se předpokládá příjezd celkem 20 těžkých a 5 lehkých nákladních vozidel během 1 pracovního dne. Doba trvání této etapy se předpokládá zhruba 3 – 4 pracovní dny. V ostatních etapách se předpokládá doprava nižší nebo obdobná.

9.6 Použitá zařízení, stavební mechanismy:

Pro zabezpečení vertikální dopravy pro hrubou stavbu je navrženo použití věžového jeřábu, pro některé práce se rovněž předpokládá použití mobilního jeřábu vhodných parametrů.

V prostoru staveniště se předpokládá umístění sila na maltové směsi. Betonáž bude realizována prostřednictvím automixů a čerpadel betonových směsí, k hutnění betonu budou použity vibrační mechanismy. Použití pneumatických kladiv ani beranidel se nepředpokládá, hloubení stavební jámy bude prováděno pomocí běžných mechanismů na zemní práce (rypadlo, nakladač). Podrobnější údaje budou známy po provedení výběrového řízení na stavební dodavatele.

Stavební práce jsou navrženy v tradičních technologiích. Předpokládané stavební stroje jsou následující:

- rypadlo – nakladač (CAT, Komatsu apod.),
- kolový nakladač (Bobcat apod.),
- autojeřáb (AD20 apod.),
- cirkulárka / motorová pila,
- vibrační válec,
- čerpadlo betonové směsi (Wirth apod.),
- svářecí trafo,
- věžový jeřáb,
- kompresor + sbíjecí kladivo,
- malá mechanizace (vrtačky apod.),
- automix,
- nákladní automobil.

Stavební stroje, které budou použity na stavbě při konkrétní fázi výstavby, jsou vždy uvedeny v kapitole týkající se dané fáze výstavby. Uvedené hladiny hluku jsou ve vzdálenosti 10 m od stavebního stroje umístěného ve venkovním prostoru.



Tabulka 14 – Legenda k výpočtovým tabulkám

L_{pAi}	ekvivalentní hladina akustického tlaku stavebního stroje korigovaná filtrem A ve vzdálenosti R_g
T_i	doba provozu stavebního stroje
L_{Aeq}	celková ekvivalentní hladina akustického tlaku na staveništi ve vzdálenosti R_g za 14 hodin, vypočítaná podle vztahu $L_{Aeq} = 10 \cdot \log((\sum (T_i \cdot 10^{L_i/10}))/840)$
R_g	vzdálenost, ve které je sledována hladina hluku stavebního stroje
K	konstanta útlumu respektující velikost zdroje hluku a jeho vzdálenost od sledovaného bodu
R_i	vzdálenost kontrolního bodu od středu daného sektoru staveniště
K_{odr}	konstanta respektující vliv odrazivosti okolních ploch směrem ke kontrolnímu bodu
D_{bar}	útlum hluku překážkou směrem ke kontrolnímu bodu
$L_{Aeq,s}$	výsledná hladina hluku v kontrolním bodě způsobená stavební činností v daném sektoru staveniště, vypočítaná podle vztahu $L_{Aeq,s} = L_{Aeq} + K \cdot \log(R_g/R_i) + K_{odr} - D_{bar}$



9.7 Výpočet a posouzení hluku z výstavby – 1. fáze – zemní a výkopové práce:

Při 1. fázi výstavby bude realizováno oplocení staveniště. Dále budou vybudovány nové trubní inženýrské sítě. Bude proveden výkop stavební jámy. Přebytná zemina bude odvezena na skládku. Pro výpočet hluku na staveništi byl uvažován stav, kdy je v provozu rypadlo s nakladačem. Nákladní automobily jsou započítány do hluku na staveništi. Tento stav se jeví jako nejhluchnější při této fázi výstavby.

V následující tabulce je uveden výpočet hladiny akustického tlaku v kontrolních bodech šířeného z prostoru staveniště. V tabulce je rovněž uvedena uvažovaná stavební mechanizace, její hlučnost a doba provozu během 14 hodinové pracovní doby (7 – 21 h).

Tabulka 15 – Výpočet hluku šířeného z prostoru staveniště do kontrolních bodů

Fáze výstavby	1. fáze
---------------	---------

i	Stavební stroj	Hluk L_{pAi} [dB]	Doba provozu T_i [min.]
1	Rypadlo + nakladač	80	180
2	Nákladní automobil	75	210

Ekvivalentní hladina akustického tlaku na staveništi L_{Aeq} [dB]	74,7
---	------

kontrolní bod	KB 1	KB 2	KB 3	KB 4	KB 5	KB 6	KB 7	KB 8	KB 9	KB 10
R_e [m]	10,0									
K [-]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
R_i [m]	30,0	29,0	52,0	54,0	58,0	70,0	74,0	86,0	102,0	84,0
K_{odr} [dB]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D_{bar} [dB]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$L_{Aeq,s}$ [dB]	65	65	60	60	59	58	57	56	55	56

Fáze výstavby	1. fáze
---------------	---------

i	Stavební stroj	Hluk L_{pAi} [dB]	Doba provozu T_i [min.]
1	Rypadlo + nakladač	80	180
2	Nákladní automobil	75	210

Ekvivalentní hladina akustického tlaku na staveništi L_{Aeq} [dB]	74,7
---	------

kontrolní bod	KB 11	KB 12								
R_e [m]	10,0									
K [-]	20	20								
R_i [m]	37,0	36,0								
K_{odr} [dB]	0	0								
D_{bar} [dB]	0	0								
$L_{Aeq,s}$ [dB]	63	64								

Ve všech kontrolních bodech – chráněných venkovních prostorech staveb – je hygienický limit pro hluk ze stavební činnosti ($L_{Aeq,14h} = 65$ dB) dodržen.

9.8 Výpočet a posouzení hluku z výstavby – 2. fáze – hrubá stavba:

Při 2. fázi výstavby budou probíhat práce hrubé stavbě objektu. Budou realizovány plošné základové konstrukce, nosné železobetonové konstrukce svislé a vodorovné. Rovněž bude realizován střešní a obvodový plášť včetně osazení vlnitými prvky.



Pro výpočet hluku na staveništi byl uvažován stav, kdy je v provozu věžový jeřáb, automix, čerpadlo betonové směsi, kompresor, sbíjecí kladivo, cirkulárka, motorová pila a svářecí trafo. Nákladní automobily jsou započítány do hluku na staveništi. Tento stav se jeví jako nejhluchnější při této fázi výstavby.

V následující tabulce je uveden výpočet hladiny akustického tlaku v kontrolních bodech šířeného z prostoru staveniště.

Tabulka 16 – Výpočet hluku šířeného z prostoru staveniště do kontrolních bodů

Fáze výstavby	2. fáze
---------------	---------

i	Stavební stroj	Hluk L_{pAi} [dB]	Doba provozu T_i [min.]
1	Sbíjecí kladivo + kompresor	80	30
2	Čerpadlo betonové směsi	65	600
3	Automix	75	240
4	Svářecí trafo	60	600
5	Cirkulárka / motorová pila	80	30
6	Věžový jeřáb	60	780
7	Nákladní automobil	75	240

Ekvivalentní hladina akustického tlaku na staveništi L_{Aeq} [dB]	74,6
---	------

kontrolní bod	KB 1	KB 2	KB 3	KB 4	KB 5	KB 6	KB 7	KB 8	KB 9	KB 10
R_e [m]	10,0									
K [-]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
R_i [m]	30,0	29,0	52,0	54,0	58,0	70,0	74,0	86,0	102,0	84,0
K_{odr} [dB]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D_{bar} [dB]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$L_{Aeq,s}$ [dB]	65	65	60	60	59	58	57	56	54	56

Fáze výstavby	2. fáze
---------------	---------

i	Stavební stroj	Hluk L_{pAi} [dB]	Doba provozu T_i [min.]
1	Sbíjecí kladivo + kompresor	80	30
2	Čerpadlo betonové směsi	65	600
3	Automix	75	240
4	Svářecí trafo	60	600
5	Cirkulárka / motorová pila	80	30
6	Věžový jeřáb	60	780
7	Nákladní automobil	75	240

Ekvivalentní hladina akustického tlaku na staveništi L_{Aeq} [dB]	74,6
---	------

kontrolní bod	KB 11	KB 12								
R_e [m]	10,0									
K [-]	20	20								
R_i [m]	37,0	36,0								
K_{odr} [dB]	0	0								
D_{bar} [dB]	0	0								
$L_{Aeq,s}$ [dB]	63	64								

Ve všech kontrolních bodech – chráněných venkovních prostorech staveb – je hygienický limit pro hluk ze stavební činnosti ($L_{Aeq,14h} = 65$ dB) dodržen.



9.9 Výpočet a posouzení hluku z výstavby – 3. fáze – vnitřní a dokončovací práce:

Při 3. fázi výstavby budou prováděny veškeré vnitřní stavební práce, montáže rozvodů instalací, VZT a ostatních technologií, úpravy povrchů, dokončovací práce a kompletace stavební a technologické části.

Pro výpočet hluku na staveništi byl uvažován stav, kdy je v provozu sbíjecí kladivo s kompresorem a malá mechanizace. Nákladní automobily jsou započítány do hluku na staveništi. Tento stav se jeví jako nejhluchnější při této fázi výstavby.

V následující tabulce je uveden výpočet hladiny akustického tlaku v kontrolních bodech šířeného z prostoru staveniště.

Tabulka 17 – Výpočet hluku šířeného z prostoru staveniště do kontrolních bodů

Fáze výstavby	3. fáze
---------------	---------

i	Stavební stroj	Hluk L_{pAi} [dB]	Doba provozu T_i [min.]
1	Malá mechanizace	65	780
2	Nákladní automobil	75	240
3	Sbíjecí kladivo + kompresor	80	150

Ekvivalentní hladina akustického tlaku na staveništi L_{Aeq} [dB]	74,7
---	------

kontrolní bod	KB 1	KB 2	KB 3	KB 4	KB 5	KB 6	KB 7	KB 8	KB 9	KB 10
R_e [m]	10,0									
K [-]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
R_i [m]	30,0	29,0	52,0	54,0	58,0	70,0	74,0	86,0	102,0	84,0
K_{odr} [dB]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D_{bar} [dB]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$L_{Aeq,s}$ [dB]	65	65	60	60	59	58	57	56	55	56

Fáze výstavby	3. fáze
---------------	---------

i	Stavební stroj	Hluk L_{pAi} [dB]	Doba provozu T_i [min.]
1	Malá mechanizace	65	780
2	Nákladní automobil	75	240
3	Sbíjecí kladivo + kompresor	80	150

Ekvivalentní hladina akustického tlaku na staveništi L_{Aeq} [dB]	74,7
---	------

kontrolní bod	KB 11	KB 12								
R_e [m]	10,0									
K [-]	20	20								
R_i [m]	37,0	36,0								
K_{odr} [dB]	0	0								
D_{bar} [dB]	0	0								
$L_{Aeq,s}$ [dB]	63	64								

Ve všech kontrolních bodech – chráněných venkovních prostorech staveb – je hygienický limit pro hluk ze stavební činnosti ($L_{Aeq,14h} = 65$ dB) dodržen.



9.10 Výpočet a posouzení hluku z výstavby – 4. fáze – terénní a sadové úpravy:

Při 4. fázi výstavby budou prováděny venkovní objekty – sítě technické infrastruktury, chodníky, čisté terénní a sadové úpravy.

Pro výpočet hluku na staveništi byl uvažován stav, kdy je v provozu nakladač, rypadlo a vibrační válec. Nákladní automobily jsou započítány do hluku na staveništi. Tento stav se jeví jako nejhluchnější při této fázi výstavby.

V následující tabulce je uveden výpočet hladiny akustického tlaku v kontrolních bodech šířeného z prostoru staveniště.

Tabulka 18 – Výpočet hluku šířeného z prostoru staveniště do kontrolních bodů

Fáze výstavby	4. fáze
---------------	---------

i	Stavební stroj	Hluk L_{pAi} [dB]	Doba provozu T_i [min.]
1	Vibrační válec	80	90
2	Rypadlo + nakladač	80	120
3	Nákladní automobil	75	120

Ekvivalentní hladina akustického tlaku na staveništi L_{Aeq} [dB]	74,7
---	------

kontrolní bod	KB 1	KB 2	KB 3	KB 4	KB 5	KB 6	KB 7	KB 8	KB 9	KB 10
R_e [m]	10,0									
K [-]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
R_i [m]	30,0	29,0	52,0	54,0	58,0	70,0	74,0	86,0	102,0	84,0
K_{odr} [dB]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D_{bar} [dB]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$L_{Aeq,s}$ [dB]	65	65	60	60	59	58	57	56	55	56

Fáze výstavby	4. fáze
---------------	---------

i	Stavební stroj	Hluk L_{pAi} [dB]	Doba provozu T_i [min.]
1	Vibrační válec	80	90
2	Rypadlo + nakladač	80	120
3	Nákladní automobil	75	120

Ekvivalentní hladina akustického tlaku na staveništi L_{Aeq} [dB]	74,7
---	------

kontrolní bod	KB 11	KB 12								
R_e [m]	10,0									
K [-]	20	20								
R_i [m]	37,0	36,0								
K_{odr} [dB]	0	0								
D_{bar} [dB]	0	0								
$L_{Aeq,s}$ [dB]	63	64								

Ve všech kontrolních bodech – chráněných venkovních prostorech staveb – je hygienický limit pro hluk ze stavební činnosti ($L_{Aeq,14h} = 65$ dB) dodržen.



9.11 Rekapitulace vypočítaných hodnot hladin hluku ze stavební činnosti:

Tabulka 19 – Vypočítané hladiny akustického tlaku ze stavební činnosti v chráněných venkovních prostorech staveb

Fáze	KB1	KB2	KB3	KB4	KB5	KB6	KB7	KB8	KB9	KB10	KB11	KB12
1. – 4. fáze	65	65	60	60	59	58	57	56	55	56	63	64

Hygienický limit pro hluk ze stavební činnosti pro 14 hodinovou pracovní dobu ($L_{Aeq,14h} = 65$ dB) je splněn při všech fázích výstavby ve všech kontrolních bodech – chráněných venkovních prostorech staveb.

9.12 Výpočet a posouzení hluku ze staveništní dopravy:

Hluk ze staveništní dopravy byl posouzen ve výpočtovém programu SoundPLAN. Vypočítaná hluková mapa pro výšku 4 m nad terénem a hladiny hluku v chráněných venkovních prostorech staveb jsou uvedeny v přílohách 3 a 4.

Hluk ze staveništní dopravy nebude v chráněných venkovních prostorech staveb překračovat hygienický limit.

9.13 Hodnocení a navržená opatření:

Při splnění výše uvedených předpokladů lze při všech fázích výstavby předpokládat v chráněných venkovních prostorech staveb splnění hygienických limitů pro hluk ze stavební činnosti ($L_{Aeq,14h} = 65$ dB).

Aby byly splněny vstupní předpoklady pro výše uvedené výpočty, je nutné dodržet následující opatření:

- Časy provozu jednotlivých uvedených strojů (zdrojů hluku) musí být dodrženy, viz následující tabulka.
- Intenzita staveništní dopravy bude maximálně 40 průjezdů těžkých nákladních vozidel/automixů za den a 10 lehkých nákladních/osobních automobilů za den.
- Stavební stroje a nářadí je nutné používat v bezvadném technickém stavu, správně seřízené a provádět pravidelnou údržbu.

Tabulka 20 – Rekapitulace navržených akustických opatření

Stavební stroj	Maximální doba nasazení
1. fáze	
Rýpadlo + nakladač	180 min
Nákladní automobil	210 min
2. fáze	
Sbíjecí kladivo	30 min
Čerpadlo betonové směsi	600 min
Automix	240 min
Svářecí trafo	600 min
Cirkulárka / motorová pila	30 min
Věžový jeřáb	780 min
Nákladní automobil	240 min



Stavební stroj	Maximální doba nasazení
3. fáze	
Malá mechanizace	780 min
Nákladní automobil	240 min
Sbíjecí kladivo + kompresor	150 min
4. fáze	
Vibrační válec	90 min
Rypadlo + nakladač	120 min
Nákladní automobil	120 min

Dále doporučujeme:

- V průběhu výstavby doporučujeme hlučnější stroje umísťovat co nejdále od chráněných venkovních prostorů staveb, omezit chod hlučných strojů zařízení naprázdno.



10. Posouzení akustických vlastností stavebních konstrukcí:

U stavebních konstrukcí byla zjišťována vážená neprůzvučnost R_w a vážená stavební neprůzvučnost $R'_{w,}$. Výsledky výpočtů jsou porovnány s požadovanou váženou stavební neprůzvučností $R'_{w,}$ dle ČSN 73 0532. Požadavek je splněn, pokud je zjištěná vážená stavební neprůzvučnost $R'_{w,}$ vyšší než požadovaná hodnota.

U vodorovných stavebních konstrukcí byla navíc zjišťována vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku $L_{n,w}$ a $L_{nT,w}$ a vážená stavební normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{n,w}$ a $L'_{nT,w}$. Výsledky výpočtů jsou porovnány s požadovanou váženou stavební normovanou hladinou akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{n,w,p}$, resp. $L'_{nT,w,p}$ dle ČSN 73 0532. Požadavek je splněn, pokud je zjištěná vážená stavební normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{n,w}$ a $L'_{nT,w}$ nižší než požadovaná hodnota.

Posouzeny jsou pouze konstrukce, na které se vztahuje požadavek normy ČSN 73 0532.

10.1 Vnitřní stavební konstrukce:

10.1.1 Svislé konstrukce:

Stěna mezi třídou a ostatními prostory:

Skladba:

- > jednovrstvá sádrová omítka 10 mm
- > ŽB stěna (2400 kg/m³) 200 mm
- > jednovrstvá sádrová omítka 10 mm

Vypočítaná vážená neprůzvučnost této konstrukce je $R_w (C, C_{tr}) = 57 (-2, -7)$ dB.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_1 = 3$ dB (viz kapitola 4.1.1), získáme váženou stavební neprůzvučnost **$R'_{w,} (C, C_{tr}) = 54 (-2, -7)$ dB.**

Požadavek na stěnu mezi třídou a ostatními prostory je dle [4] $R'_{w,} = 47$ dB.

Posuzovaná konstrukce **vyhoví** požadavku normy ČSN 73 0532.

Stěna mezi třídou a ostatními prostory, stěna mezi ředitelnou a vstupní halou:

Skladba:

- > jednovrstvá sádrová omítka 10 mm
- > zdivo Porotherm 19 AKU 190 mm
- > jednovrstvá sádrová omítka 10 mm

Vážená neprůzvučnost zdiva Porotherm 19 AKU je dle výrobce $R_w (C, C_{tr}) = 54 (-2, -6)$ dB*. Vlivem použití sádrové omítky odhadujeme váženou stavební neprůzvučnost o cca 2 dB nižší, tedy $R_w (C, C_{tr}) = 52 (-2, -6)$ dB.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_1 = 3$ dB (viz kapitola 4.1.1), získáme váženou stavební neprůzvučnost $R'_{w,} (C, C_{tr}) = 49 (-2, -6)$ dB.

Požadavek na stěnu mezi třídou a ostatními prostory je dle [4] $R'_{w,} = 47$ dB.

Požadavek na stěnu mezi kanceláři vedoucích pracovníků a společnými prostory je dle [4] $R'_{w,} = 45$ dB.

Posuzovaná konstrukce **vyhoví** požadavkům normy ČSN 73 0532.

* Hodnota je převzata z katalogového listu. Uvedená hodnota platí pro plošnou hmotnost zdiva včetně omítek tloušťky 15 mm 256 kg/m².



Stěna mezi kanceláří hospodářky a společnou chodbou:

Skladba:

- > jednovrstvá sádrová omítka 10 mm
- > zdivo Porotherm 11,5 115 mm
- > jednovrstvá sádrová omítka 10 mm

Vážená neprůzvučnost zdiva Porotherm 11,5 je dle výrobce $R_w = 44$ dB*. Vlivem použití sádrové omítky odhadujeme váženou stavební neprůzvučnost o cca 2 dB nižší, tedy $R_w = 42$ dB.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_1 = 3$ dB (viz kapitola 4.1.1), získáme váženou stavební neprůzvučnost $R'_w (C, C_{tr}) = 39$ (-2,-5) dB.

Požadavek na stěnu mezi kanceláří a společnou chodbou je dle [4] $R'_w = 37$ dB.

Posuzovaná konstrukce **vyhoví** požadavku normy ČSN 73 0532.

* Hodnota je převzata z katalogového listu. Uvedená hodnota platí pro plošnou hmotnost zdiva včetně omítek tloušťky 15 mm 158 kg/m².

Stěna mezi instalační šachtou a třídou:

Skladba:

- > jednovrstvá sádrová omítka 10 mm
- > zdivo Porotherm 11,5 AKU 115 mm

Vážená neprůzvučnost zdiva Porotherm 11,5 AKU je dle výrobce $R_w (C, C_{tr}) = 47$ (-2,-5) dB*. Vlivem použití pouze jednostranné sádrové omítky odhadujeme váženou stavební neprůzvučnost o cca 3 dB nižší, tedy $R'_w (C, C_{tr}) = 44$ (-2,-5) dB.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_1 = 3$ dB (viz kapitola 4.1.1), získáme váženou stavební neprůzvučnost $R'_w (C, C_{tr}) = 41$ (-2,-5) dB.

Požadavek na stěnu mezi třídou a instalační šachtou není dle [4] definován. Uvedená vypočítaná vzduchová neprůzvučnost slouží jako podklad při výpočtu. Posouzení hluku z provozu kotelny je uvedeno v kapitole 8.1.1, z provozu instalací v kapitole 8.5.1.

* Hodnota je převzata z katalogového listu. Uvedená hodnota platí pro plošnou hmotnost zdiva včetně omítek tloušťky 15 mm 175 kg/m².

Vstupní dveře do třídy:

Je nutné splnit požadavek na vstupní dveře do třídy, který je dle [4] **$R_w = 32$ dB**.

Vstupní dveře z chodby do kanceláře hospodářky:

Je nutné splnit požadavek na vstupní dveře do kanceláře, který je dle [4] **$R_w = 27$ dB**.

Vstupní dveře z chodby do ředitelny:

Je nutné splnit požadavek na vstupní dveře do ředitelny, který je dle [4] **$R_w = 32$ dB**.



10.1.2 Vodorovné konstrukce:

Podlaha prostorů v 1.NP (zádveří, vstupní hala, šatny dětí, třídy, hygienické zázemí dětí):

Skladba:

- > nášlapná vrstva max. 15 mm
- > roznášecí deska – anhydritový podlahový potěr 45 mm
- > systémová deska podlahového topení 35 mm
- > kročejová izolace z elastifikovaného polystyrenu EPS T ($s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$) 30 mm
- > tepelná izolace s příměsí grafitu 120 mm
- > hydroizolace 5 mm
- > ŽB základová deska 150 mm
- > štěrkopískový podsyp 150 mm
- > stávající rostlý terén

Vypočítaná vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku je $L_{n,w} = 49 \text{ dB}$.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_2 = 2 \text{ dB}$ (viz kapitola 4.1.2), získáme váženou stavební normovanou hladinu akustického tlaku kročejového zvuku **$L'_{n,w} = 51 \text{ dB}$** a pro horizontální a diagonální přenos **$L'_{nT,w} \leq 51 \text{ dB}$** .

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi třídou, resp. ředitelnou a ostatními prostory (horizontální přenos) je dle [4] $L'_{n,w} = 58 \text{ dB}$, resp. $L'_{nT,w} = 58 \text{ dB}$.

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi kanceláří hospodářky a ostatními prostory (horizontální přenos) je dle [4] $L'_{n,w} = 63 \text{ dB}$, resp. $L'_{nT,w} = 63 \text{ dB}$.

Stropní konstrukce **vyhoví** požadavkům normy ČSN 73 0532.

Podlaha prostorů v 1.NP (kuchyně, sklady, vedlejší místnosti, kanceláře, hygienické zázemí učitelů):

Skladba:

- > nášlapná vrstva max. 15 mm
- > roznášecí deska – anhydritový samonivelační potěr 80 mm
- > kročejová izolace z elastifikovaného polystyrenu EPS T ($s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$) 30 mm
- > tepelná izolace s příměsí grafitu 120 mm
- > hydroizolace 5 mm
- > ŽB základová deska 150 mm
- > štěrkopískový podsyp 150 mm
- > stávající rostlý terén

Vypočítaná vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku je $L_{n,w} = 45 \text{ dB}$.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_2 = 2 \text{ dB}$ (viz kapitola 4.1.2), získáme váženou stavební normovanou hladinu akustického tlaku kročejového zvuku **$L'_{n,w} = 47 \text{ dB}$** a pro horizontální a diagonální přenos **$L'_{nT,w} \leq 47 \text{ dB}$** .

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi třídou, resp. ředitelnou a ostatními prostory (horizontální přenos) je dle [4] $L'_{n,w} = 58 \text{ dB}$, resp. $L'_{nT,w} = 58 \text{ dB}$.

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi kanceláří hospodářky a ostatními prostory (horizontální přenos) je dle [4] $L'_{n,w} = 63 \text{ dB}$, resp. $L'_{nT,w} = 63 \text{ dB}$.

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi třídou a hlučnými prostory (kotelna, strojovna VZT) (horizontální přenos) je dle [4] $L'_{n,w} = 48 \text{ dB}$, resp. $L'_{nT,w} = 48 \text{ dB}$.

Stropní konstrukce **vyhoví** požadavkům normy ČSN 73 0532.



Podlaha prostorů v 2.NP (herna, třídy, šatna a hygienické zázemí dětí):

Skladba:

- > nášlapná vrstva max. 15 mm
- > roznášecí deska – anhydritový podlahový potěr 45 mm
- > systémová deska podlahového topení 35 mm
- > kročejová izolace z elastifikovaného polystyrenu EPS T ($s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$) 25 mm
- > tepelná izolace – desky EPS 55 mm
- > ŽB monolitická deska 120 mm

Vypočítaná vážená neprůzvučnost této konstrukce je $R_w(C, C_{tr}) = 55 (-1, -4) \text{ dB}$.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_1 = 3 \text{ dB}$ (viz kapitola 4.1.1), získáme váženou stavební neprůzvučnost **$R'_w = 52 \text{ dB}$** .

Požadavek na stropní konstrukci mezi třídou a ostatními prostory je dle [4] $R'_w = 52 \text{ dB}$.

Požadavek na stropní konstrukci mezi třídou a hlučným prostorem s $L_{Amax} \leq 75 \text{ dB}$ (kotelna) stanovíme dle [4] $R'_w = 45 \text{ dB}$.

Posuzovaná konstrukce **vyhoví** požadavkům normy ČSN 73 0532.

Vypočítaná vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku je $L_{n,w} = 51 \text{ dB}$.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_2 = 2 \text{ dB}$ (viz kapitola 4.1.2), získáme váženou stavební normovanou hladinu akustického tlaku kročejového zvuku **$L'_{n,w} = 53 \text{ dB}$** a pro horizontální a diagonální přenos **$L'_{nT,w} \leq 53 \text{ dB}$** .

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi třídou, resp. ředitelnu a ostatními prostory (vertikální i horizontální přenos) je dle [4] $L'_{n,w} = 58 \text{ dB}$, resp. $L'_{nT,w} = 58 \text{ dB}$.

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi kanceláří hospodářky a ostatními prostory je dle [4] $L'_{n,w} = 63 \text{ dB}$, resp. $L'_{nT,w} = 63 \text{ dB}$.

Stropní konstrukce **vyhoví** požadavkům normy ČSN 73 0532.

Podlaha prostorů v 2.NP (kuchyňky, přípravná jídel, sklady a hygienické zázemí):

Skladba:

- > nášlapná vrstva max. 15 mm
- > roznášecí deska – anhydritový podlahový potěr 80 mm
- > kročejová izolace z elastifikovaného polystyrenu EPS T ($s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$) 25 mm
- > tepelná izolace – desky EPS 55 mm
- > ŽB monolitická deska 120 mm

Vypočítaná vážená neprůzvučnost této konstrukce je $R_w(C, C_{tr}) = 55 (-1, -4) \text{ dB}$.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_1 = 3 \text{ dB}$ (viz kapitola 4.1.1), získáme váženou stavební neprůzvučnost **$R'_w = 52 \text{ dB}$** .


Požadavek na stropní konstrukci mezi třídou a ostatními prostory je dle [4] $R'_w = 52 \text{ dB}$.

Posuzovaná konstrukce **vyhoví** požadavku normy ČSN 73 0532.

Vypočítaná vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku je $L_{n,w} = 48 \text{ dB}$.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_2 = 2 \text{ dB}$ (viz kapitola 4.1.2), získáme váženou stavební normovanou hladinu akustického tlaku kročejového zvuku **$L'_{n,w} = 50 \text{ dB}$** a pro horizontální a diagonální přenos **$L'_{nT,w} \leq 50 \text{ dB}$** .

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi třídou, resp. ředitelnu a ostatními prostory (vertikální i horizontální přenos) je dle [4] $L'_{n,w} = 58 \text{ dB}$, resp. $L'_{nT,w} = 58 \text{ dB}$.

	Greif-akustika, s.r.o. nezávislá společnost snižující hluk	MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY Praha 12 – Modřany Akustická studie pro stupeň DUSP	Z200014-01 1.0
---	---	--	-------------------------------------

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi kanceláří hospodářky a ostatními prostory je dle [4] $L'_{n,w} = 63$ dB, resp. $L'_{nT,w} = 63$ dB.

Stropní konstrukce **vyhoví** požadavkům normy ČSN 73 0532.

Schodišťová ramena a mezipodesty (horizontální přenos kročejového hluku do tříd):

Skladba:

- > nášlapná vrstva včetně podkladní vrstvy 20 mm
- > prefabrikované ŽB rameno a mezipodesta min. 200 mm

Vypočítaná vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku schodišťového ramena a mezipodesty je $L_{n,w} \leq 71$ dB.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_2 = 2$ dB (viz kapitola 4.1.2), získáme váženou stavební normovanou hladinu akustického tlaku kročejového zvuku **$L'_{n,w} = 73$ dB** a pro horizontální a diagonální přenos **$L'_{nT,w} \leq 73$ dB**.

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi třídou a ostatními prostory (horizontální přenos) je dle [4] $L'_{nT,w} = 58$ dB.

Schodišťová ramena a mezipodesty budou prefabrikované a uložené na podesty a do stěn pružně. Aby byl splněn požadavek normy ČSN 73 0532, je nutné schodišťová ramena uložit na podesty, resp. mezipodesty do stěn, přes pružný materiál s deklarovaným váženým snížením hladiny akustického tlaku kročejového zvuku **$\Delta L_w \geq 15$ dB** (např. systémovým řešením SCHÖCK TRONSOLE typ F, $\Delta L_w \geq 31$ dB, resp. typ Z $\Delta L_w \geq 27$ dB apod.). Zároveň je nutné schodišťová ramena a mezipodesty pružně oddělit od stěn (např. systémovým řešením SCHÖCK TRONSOLE typ L).

10.2 Obvodové stavební konstrukce:

10.2.1 Svislé konstrukce:

Obvodová stěna s cihelným obkladem v 1.NP:

Skladba:

- > jednovrstvá sádrová omítka 10 mm
- > ŽB stěna 200 mm
- > lepicí vrstva 5 mm
- > tepelná izolace s grafitem (např. Isover EPS GreyWall) 220 mm
- > lepicí vrstva 5 mm
- > cihelný obklad 30 mm

Vypočítaná vážená neprůzvučnost stěny je $R_w (C, C_{tr}) = 62 (-2, -6)$ dB.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku pro těžké obvodové stěny $k_3 = 1$ dB (viz [4] kapitola 6.4), získáme váženou stavební neprůzvučnost **$R'_w = 61$ dB**, resp. **$R'_w + C_{tr} = 55$ dB**.

Nejvyšší požadavek na obvodový plášť je dle [4] stanoven na $R'_w + C_{tr} \geq 30$ dB.

Posuzovaná konstrukce **vyhoví** požadavku normy ČSN 73 0532.



Obvodová stěna s omítkou v 2.NP:

Skladba:

- > jednovrstvá sádrová omítka 10 mm
- > ŽB stěna 200 mm
- > lepicí vrstva 5 mm
- > tepelná izolace (např. Isover EPS 70F) 250 mm
- > vnější omítka 10 mm

Vypočítaná vážená neprůzvučnost ŽB stěny je $R_w (C, C_{tr}) = 57 (-2, -7)$ dB.

Tepelně izolační kotvený systém (ETICS) na bázi desek z EPS snižuje na ŽB stěně neprůzvučnost stěny o cca $\Delta R_w = -4 (-1, -2)$ dB. Vypočítaná vážená neprůzvučnost obvodové stěny s ETICS na bázi desek z EPS je tedy cca $R_w (C, C_{tr}) = 53 (-3, -9)$ dB.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku pro těžké obvodové stěny $k_3 = 1$ dB (viz [4] kapitola 6.4), získáme váženou stavební neprůzvučnost s ETICS na bázi desek z EPS **$R'_w = 52$ dB**, resp. **$R'_w + C_{tr} = 43$ dB**.

Nejvyšší požadavek na obvodový plášť je dle [4] stanoven na $R'_w + C_{tr} \geq 30$ dB.

Posuzovaná konstrukce **vyhoví** požadavku normy ČSN 73 0532.

10.2.2 Vodorovné konstrukce:

Terasa v 2.NP:

Skladba:

- > nášlapná vrstva – terasové prkno 25 mm
- > nosník hranol 50 x 50 mm 50 mm
- > podpírací terče / rektifikační podložky
- > hydroizolace
- > kročejová izolace z elastifikovaného polystyrenu EPS T ($s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$) 30 mm
- > tepelná izolace z únosného EPS (např. Isover EPS 200) 230 mm
- > parozábrana – modifikovaný asfaltový pás
- > ŽB monolitická deska 120 mm

Vypočítaná vážená neprůzvučnost uvedené skladby je $R_w (C, C_{tr}) \geq 48 (-1, -6)$ dB.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku pro těžké obvodové konstrukce $k_3 = 1$ dB (viz [4] kapitola 6.4), získáme váženou stavební neprůzvučnost **$R'_w \geq 47$ dB**, resp. **$R'_w + C_{tr} \geq 41$ dB**.

Nejvyšší požadavek na obvodový plášť je dle [4] stanoven na $R'_w + C_{tr} \geq 30$ dB.

Posuzovaná konstrukce **vyhoví** požadavku normy ČSN 73 0532.

Vypočítaná vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku stropní konstrukce je $L_{n,w} \leq 55$ dB.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku $k_2 = 2$ dB (viz kapitola 4.1.2), získáme váženou stavební normovanou hladinu akustické tlaku kročejového zvuku **$L'_{n,w} \leq 57$ dB**, resp. **$L'_{nT,w} \leq 57$ dB**.

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi třídou a společným prostorem je dle [4] $L'_{n,w} = 58$ dB, resp. $L'_{nT,w} = 58$ dB.

Střešní konstrukce **vyhoví** požadavku normy ČSN 73 0532.



Pochozí střešní plášť nad třídou:

Skladba:

- > zeleň
- > vegetační vrstva – zemina min. 300 mm
- > separační vrstva – štěrk 20 mm
- > nopová fólie 30 mm
- > hydroizolace
- > tepelná izolace z tvrzeného EPS ve spádu (např. Isover EPS Sokl) min. 260 mm
- > parozábrana – modifikovaný asfaltový pás
- > ŽB monolitická deska 100 mm

Vypočítaná vážená neprůzvučnost této konstrukce je $R_w (C, C_{tr}) \approx 59 (-1, -5)$ dB.

Přibližným přepočtem, s uvažováním korekce závislé na vedlejších cestách šíření zvuku pro těžké obvodové konstrukce $k_3 = 1$ dB (viz [4] kapitola 6.4), získáme váženou stavební neprůzvučnost **$R'_w \geq 58$ dB**, resp. **$R'_w + C_{tr} \geq 53$ dB**.

Nejvyšší požadavek na obvodový plášť je dle [4] stanoven na $R'_w + C_{tr} \geq 30$ dB.

Posuzovaná konstrukce **vyhoví** požadavku normy ČSN 73 0532.

Požadavek na kročejovou neprůzvučnost mezi společným prostorem a třídou je dle [4] $L'_{n,w} = 58$ dB.


Kročejová neprůzvučnost výše uvedené skladby výpočtem stanovit nelze, nicméně vzhledem k tloušťce zeminy min. 300 mm lze předpokládat, že střešní konstrukce **vyhoví** požadavku normy ČSN 73 0532.

10.3 Hodnocení:

Vážená neprůzvučnost zdiva byla převzata z katalogových listů jednotlivých výrobků. Tyto hodnoty jsou uvedeny pro nenarušenou konstrukci. Pro zachování deklarovaných hodnot vážené neprůzvučnosti zdiva je nutné při provádění dbát technologických předpisů výrobce zdiva. Vzduchová neprůzvučnost stěny je zkoušena v laboratorních podmínkách, kde je přesnost zdění pečlivě sledována. Výpočtově jsou navrženy stěny z hlediska vzduchové neprůzvučnosti vyhovující. Jejich neprůzvučnost se však v některých případech pohybuje na hranici požadovaných hodnot, a proto je nutné pečlivě dbát na kvalitní provedení zdění – tvarovky musí být kladeny přesně, mezery mezi cihlami výrazně zeslabují výslednou naměřenou váženou stavební neprůzvučnost. Aby tedy byly splněny převzaté hodnoty vážené neprůzvučnosti, nesmí být stěna narušena žádnými technologickými rozvody, ani nesmí být nijak zeslabena a jakékoli změny oproti laboratorním podmínkám je nutné konzultovat s výrobcem. U stěn, kde jsou ve výpočtu převzaty hodnoty vážené neprůzvučnosti jednotlivých výrobků z katalogových listů, je rovněž nutné použít výrobky s uvedenou objemovou, resp. plošnou hmotností.

Předpokladem pro výpočet kročejové neprůzvučnosti je kvalitní provedení tzv. těžké plovoucí podlahy, tzn. důsledné oddělení jednotlivých vrstev skladby, oddělení plovoucí podlahy od svislých konstrukcí, provést dilataci proříznutím spáry v těžké plovoucí podlaze mezi jednotlivými místnostmi (i v rámci jednoho bytu) a použití kročejové izolace pro dané zatížení. Ve výpočtu není zahrnut vliv omítek a nášlapné vrstvy.

Pro omezení přenosu vibrací z technologie do stěn musí být dodrženo pružné uložení jednotek a rozvodů.

	Greif-akustika, s.r.o. nezávislá společnost snižující hluk	MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY Praha 12 – Modřany Akustická studie pro stupeň DUSP	Z200014-01 1.0
---	---	--	-------------------------------------

10.4 Přesnost vypočtených hodnot vzduchové a kročejové neprůzvučnosti:

Výpočetní model predikuje změřené vlastnosti budov za předpokladu dobré odborné práce a vysoké přesnosti měření. Přesnost predikce závisí na mnoha vlivech: přesnosti vstupních údajů, působení situace modelu, typu obsažených prvků a styků, geometrii situace a odbornosti práce. Není proto možné obecně stanovit přesnost predikcí pro všechny typy situací a aplikací.

Predikce vzduchové neprůzvučnosti pomocí zjednodušeného modelu dle [11] a [13] vykazují směrodatnou odchylku ± 2 dB s tendencí mírného nadhodnocení zvukové izolace.

Predikce kročejové neprůzvučnosti mezi místnostmi pomocí zjednodušeného modelu dle [12] ukazují, že přibližně 60 % predikovaných hodnot je v rozsahu ± 2 dB od změřených hodnot a 100 % je v rozsahu ± 4 dB.

11. Posouzení prostorové akustiky:

V místnostech pro hry musí být instalován **širokopásmový obklad stropu**.

Širokopásmový obklad stropu je obklad, jehož vážený činitel zvukové pohltivosti $\alpha_w \geq 0,8$.

Při splnění výše uvedeného akustického opatření bude splněn požadavek na prostorovou akustiku dle ČSN 73 0527.

12. Závěr:

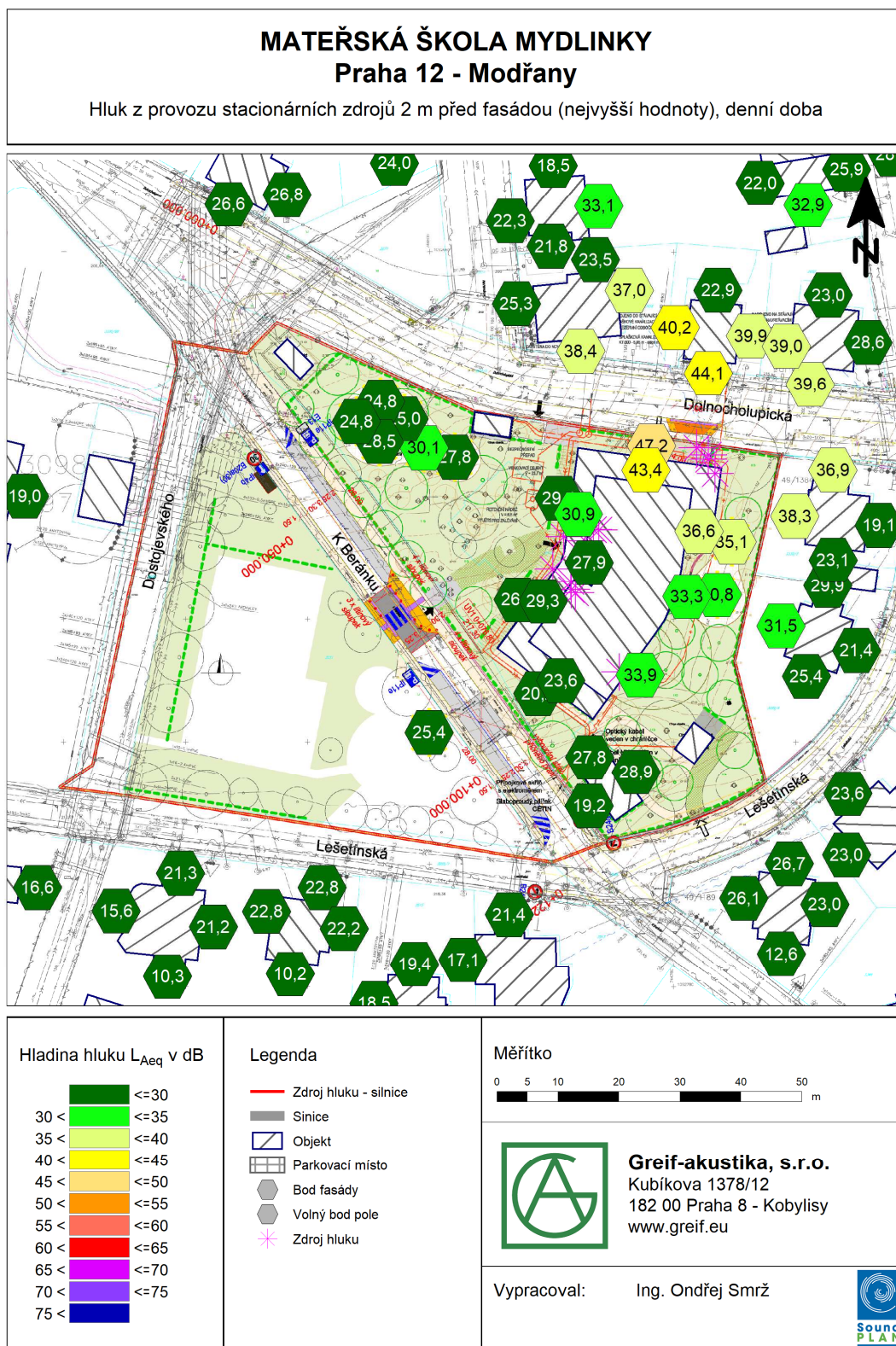
Při splnění výše uvedených předpokladů a dodržení navržených akustických opatření nebude hluk při provozu a výstavbě Mateřské školy Mydlinky v Praze 12 – Modřanech překračovat v chráněných venkovních a vnitřních prostorech staveb, v chráněném venkovním prostoru a na pracovišti hygienické limity hluku dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Při splnění výše uvedených předpokladů vyhovují stavební konstrukce požadavkům ČSN 73 0532 z hlediska vzduchové a kročejové neprůzvučnosti mezi místnostmi i z hlediska neprůzvučnosti obvodového pláště a jeho částí.



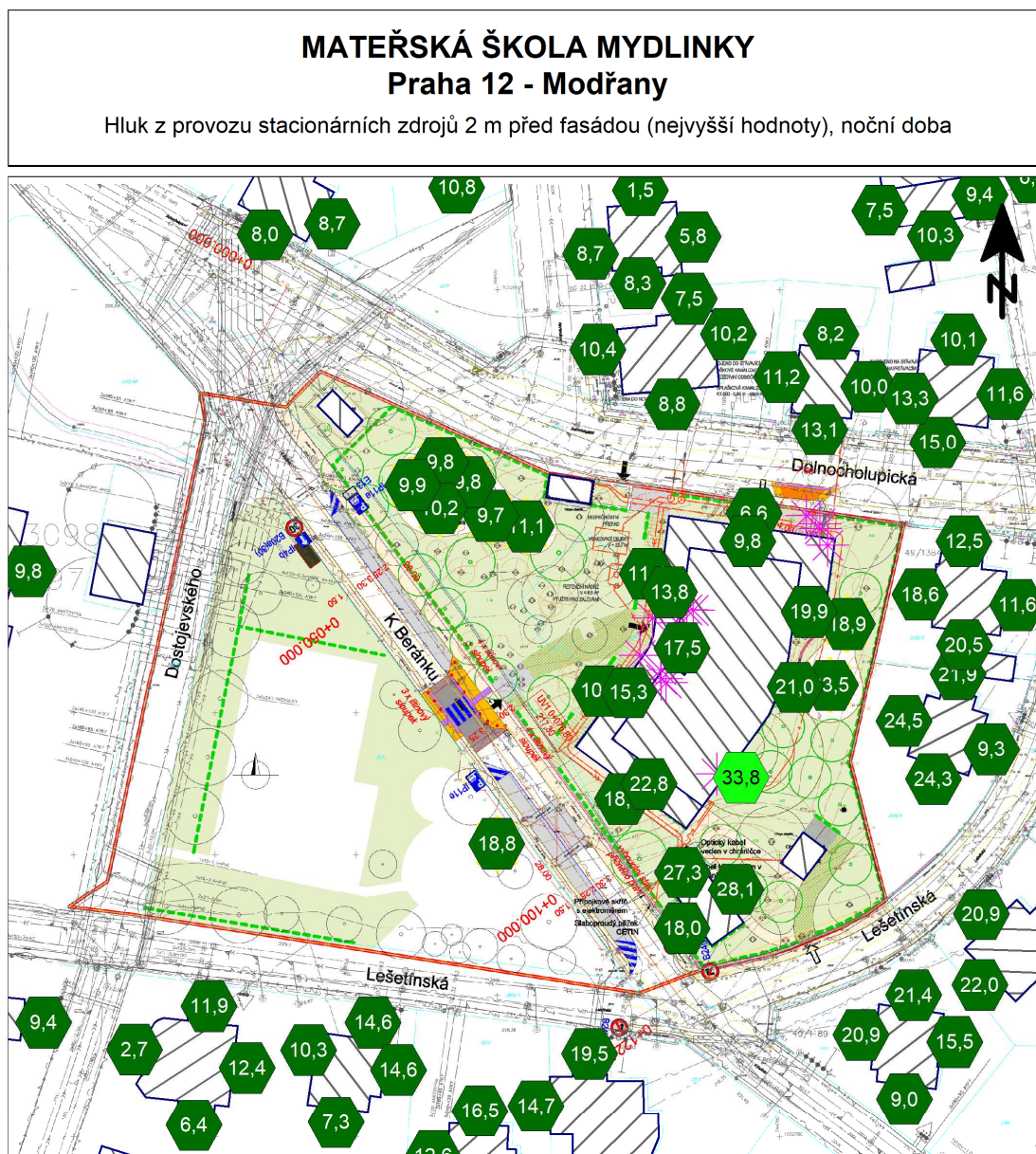
13. Přílohy:

Příloha 1 – Hluk z provozu stacionárních zdrojů, hluk 2 m před fasádou (nejvyšší hodnoty), denní doba:





Příloha 2 – Hluk z provozu stacionárních zdrojů, hluk 2 m před fasádou (nejvyšší hodnoty), denní doba:



Hladina hluku L_{Aeq} v dB

	≤ 30
30 <	≤ 35
35 <	≤ 40
40 <	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 65
65 <	≤ 70
70 <	≤ 75
75 <	

Legenda

- Zdroj hluku - silnice
- Sinice
- Objekt
- Parkovací místo
- Bod fasády
- Volný bod pole
- ✱ Zdroj hluku

Měřítko



Greif-akustika, s.r.o.
Kubíkova 1378/12
182 00 Praha 8 - Kobylisy
www.greif.eu

Vypracoval: Ing. Ondřej Smrž

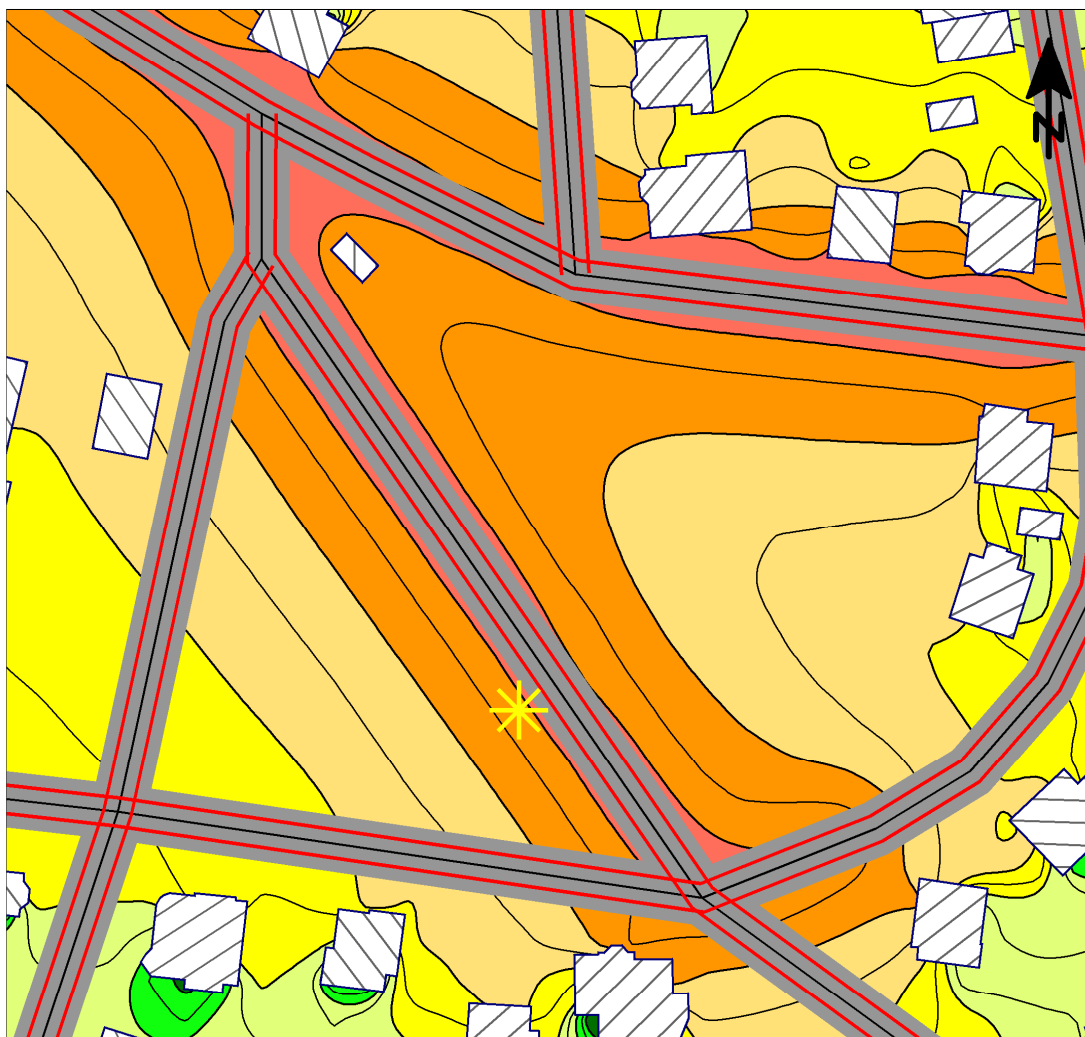




Příloha 3 – Hluk ze staveništní dopravy, hluk ve výšce 4 m nad terénem, denní doba:

MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY
Praha 12 - Modřany

Hluk ze staveništní dopravy ve výšce 4 m nad terénem, denní doba



Hladina hluku L_{Aeq} v dB

<=30
30 < <=35
35 < <=40
40 < <=45
45 < <=50
50 < <=55
55 < <=60
60 < <=65
65 < <=70
70 < <=75
75 <

Legenda

- Zdroj hluku - silnice
- Sinice
- ▭ Objekt
- ▨ Parkovací místo
- Bod fasády
- Volný bod pole
- ✱ Zdroj hluku

Měřítko



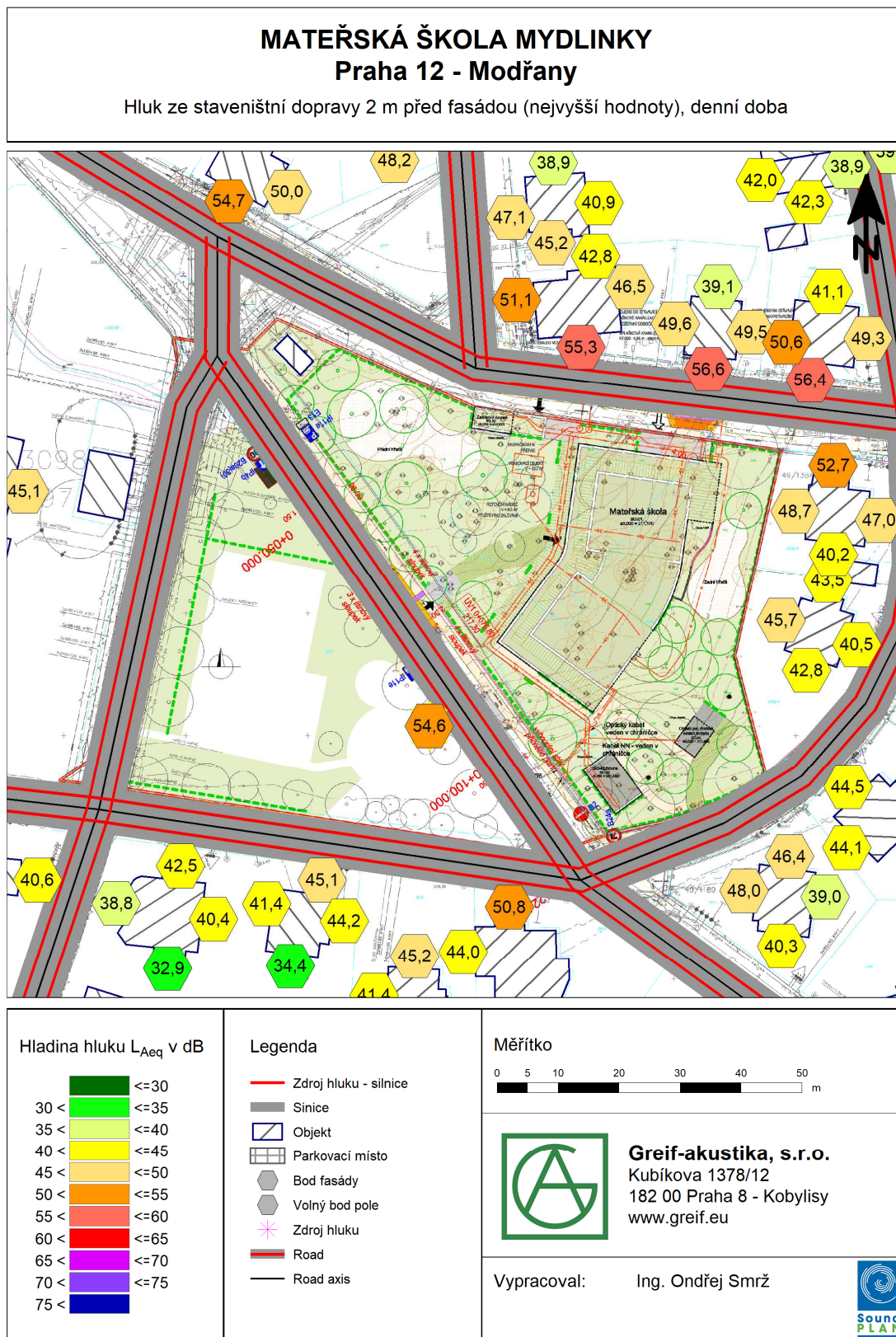
Greif-akustika, s.r.o.
Kubikova 1378/12
182 00 Praha 8 - Kobylisy
www.greif.eu

Vypracoval: Ing. Ondřej Smrž





Příloha 4 – Hluk ze stavební dopravy, hluk 2 m před fasádou (nejvyšší hodnoty), denní doba:





Rozdělovník:

číslo výtisku	popis	uloženo	zodpovídá	podpis	datum
0	matrice	PHA	RZ		23. 06. 2020
1-3	kopie	zákazník	zákazník		23. 06. 2020
	dotisk	zákazník	zákazník		