

SMLOUVA O DÍLO

uzavřená podle ustanovení § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku, v platném znění
na zhotovení stavby s názvem:

„Zhotovení akustických úprav v ZŠ Lipence“

21Zak11247

Článek č. I. Smluvní strany

Objednatel: Městská část Praha-Lipence

sídlo: K Obci 47, 15531 Praha-Lipence

zastoupen:

ve věcech smluvních: Lenka Kadlecová, starostka

ve věcech technických: Ing. Igor Dvořák, technický dozor

IČO: 00241431

DIČ: CZ00241431

e-mail: lenka.kadlecova@mclipence.cz

objednatel není plátce DPH

dále jen jako „objednatel“

Zhotovitel: SONING Praha s.r.o.

sídlo: Pod Hájkem 406/1a, 180 00 Praha 8

zastoupen:

ve věcech smluvních: Ing. Jan Tuček, Ing. Martin Kříž, jednatele

ve věcech technických: Tomáš Olexa, stavbyvedoucí

IČO: 25650751

DIČ: CZ25650751

e-mail: jan.tucek@soning.cz

dále jen jako „zhotovitel“

Článek č. II. Předmět a účel smlouvy

1. Předmětem smlouvy je řádné, včasné a bezvadné provedení akustických úprav ve formě podhledu:
 - a) I. etapa – v prostorech učeben A 1/1 a A 1/2
 - b) II. etapa – v prostorech chodeb A1, A2, D0, D1, a D2
v Základní škole Praha-Lipence, Černošická 168, Praha 5 - Lipence.
2. Rozsah předmětu smlouvy odpovídá specifikaci materiálu a prací uvedených v Akustické studii, která je přílohou k této smlouvě.
3. Pro provedení akustických úprav bude použit materiál ... včetně závěsného systému v rozsahu specifikovaném přílohou a v kvalitě odpovídající příslušné ČSN 73 0527.
3. Předmětem smlouvy je rovněž povinnost zhotovitele zajistit akustickou zkoušku / vyhodnocení díla a dílo řádně předat, a povinnost objednatele dílo převzít a zaplatit smluvní cenu, vše za níže dohodnutých podmínek.

Článek č. III. Termíny plnění

1. Zhotovitel se zavazuje provést výše uvedený rozsah dodávek a prací tj. komplexní realizaci díla dle výše uvedeného předmětu díla v souladu s harmonogramem montáže klimatizace:
 - a) I. etapa nejpozději do **15. prosince 2021**,
 - b) II. etapa **od 1. do 31. července 2022**.
2. Předání bude provedeno po akustickém měření.

Článek č. IV. Cena

1. Cena je dohodnuta jako nejvýše přípustná, a to 830 135,- Kč bez DPH.
2. Cena je pevná, a v ceně jsou zahrnuty všechny náklady spojené s dopravou, VRN (vedlejší rozpočtové náklady) a dodávky materiálu vč. montáže.

Článek č. V. Platební a fakturační podmínky

1. Zaplacení ceny bude provedeno dle dohody obou smluvních stran na základě faktury se splatností 14 dní, která bude vystavena po ukončení každé z etap díla, vyúčtování materiálu, činností a prací, tj. po řádném a včasném předání dané etapy díla formou předávacího protokolu.
2. Zálohu na materiál je možné požadovat pouze v II. etapě, a to do výše kupní ceny materiálu. Vlastnické právo k materiálu přechází na objednatele okamžikem zaplacení zálohy zhotoviteli, popř. převzetím materiálu zhotovitelem od dodavatele, podle toho, co nastane později.

Článek č. VI. Předání a převzetí

1. Dokončené dílo (resp. každá z jeho etap) bude předáno bez vad řádně a včas formou předávacího protokolu, který v případě řádného dokončení díla podepíší obě smluvní strany. Protokolu mohou předcházet dílčí zápisy o zjištění vad a nedodělků s určením termínu jejich odstranění v návaznosti na konečný termín předání díla. V případě zjištění vad díla bude tyto řešit zhotovitel okamžitě (max. do 48 hodin), pokud se strany nedohodnou jinak.
2. Objednatel není povinen převzít takové dílo, které vykazuje takové vady a nedodělky, které samy či ve spojení s jinými vadami anebo nedodělky brání bezpečnému užívání díla ke stanovenému účelu, nebo které nespĺňuje akustické parametry dle Akustické studie („závažné vady“). V případě převzetí díla musí být zjevné vady a nedodělky uvedeny v protokolu o předání a převzetí díla včetně dohodnutých termínů jejich odstranění. Po odstranění bude sepsán protokol, ve kterém objednatel potvrdí, že vady a nedodělky byly odstraněny. Tento protokol se stane dodatkem protokolu o předání a převzetí dokončeného díla.

Článek č. VII. Odpovědnost za vady a záruční doba

1. Objednatel má sjednaný technický dozor, který je oprávněn provádět průběžné kontroly provádění díla.

2. Dílo bude zhotoveno bez vad. Zhotovitel odpovídá za to, že dílo bude mít vlastnosti stanovené v Akustické studii, právních předpisech a v technických normách i to i doporučujících, jinak vlastnosti a jakost odpovídající účelu smlouvy a obchodním zvyklostem.
3. Záruční doba je dohodnuta na dobu 60 měsíců ode dne převzetí díla objednatelem.

Článek č. VIII. Smluvní pokuty

1. Za nesplnění dohodnutého termínu dodávek a prací zaplatí zhotovitel objednateli bezodkladně smluvní pokutu ve výši 0,05% z dohodnuté ceny za každý den prodlení. Objednatel může hodnotu smluvní pokuty započítat proti ceně díla.
2. V případě včasného neodstranění reklamovaných vad podle bodu 1., čl.VI. smlouvy zaplatí zhotovitel objednateli bezodkladně smluvní pokutu ve výši 200 Kč za každý den prodlení s odstraněním vady, pokud nebude objednatel souhlasit s jinou dohodou.
3. V případě neuhrzení faktury v uvedeném termínu splatnosti podle bodu 1. čl. V. smlouvy zaplatí objednatel zhotoviteli smluvní pokutu 0,05 % z nezaplacené faktury za každý den prodlení.

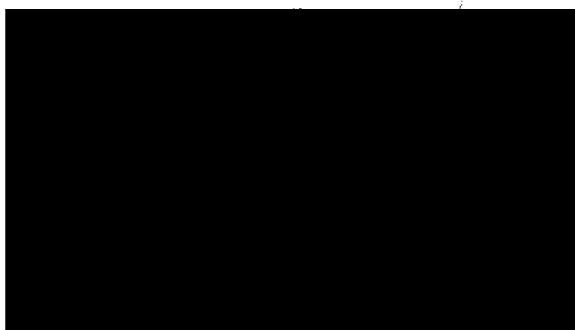
Článek č. IX. Závěrečná smluvní ustanovení

1. Smlouva se řídí, pokud není uvedeno jinak, ustanoveními občanského zákoníku.
2. Smlouvu lze měnit a doplňovat pouze písemnými dodatky.
3. Smlouva je vyhotovena ve dvou stejnopisech, z nichž každá smluvní strana obdrží jedenkrát stejnopis.
4. Smlouva bez přílohy má 10 listů, z toho 7 listů tvoří příloha.
5. Smlouva nabývá platnosti a účinnosti podpisem obou smluvních stran.
6. Smlouva bude zveřejněna v registru smluv.

V Praze, dne 16. 11. 2021

V Praze-Lipencích, dne 22. 11. 2021

za zhotovitele



za objednatele



MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA-LIPENCE
Úřad městské části
K Obci 47, 155 31 Praha 5-Lipence
telefon: 257 921 167

AKUSTICKÁ STUDIE

**Základní škola v Praha – Lipence – učebny A1/1 a A1/2,
prostory a chodby A1 a A2, D0, D1, D2**

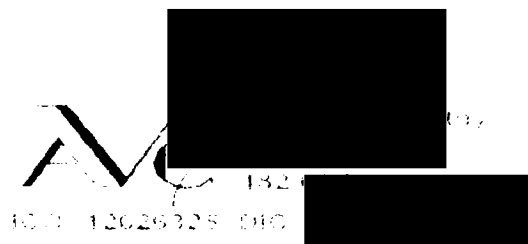
**Posouzení a výpočet akustických vlastností a návrh
akustických úprav**

Zpracovatel :

Ing. Petr Novotný
Hřenská 11, 182 00 Praha 8
IČO: 12626325

Kontaktní osoba zpracovatele :

Ing. Petr Novotný
člen AAČS



Datum : 13.9.2021

1. Úvod a charakteristika řešení :

Na základě požadavku a zasláných podkladů objednatele MČ Praha – Lipence a vedení školy Mgr. Jitky Krutové jsme provedli následující akustické posouzení učeben A1/1 a A1/2 v 1. patře(2.NP.) původního objektu školy a akustických podmínek v prostorách a chodbách s větší kumulací osob před učebnami, kde byly provedeny akustické úpravy tj. chodby D1 a D2 (+ prostor šaten D0).

A. Učebny

Učebny jsou klasické prostory ve tvaru pravidelného rovnoběžnostěnu, učebny jsou vybaveny školním sedacím nábytkem (lavice se stolky), obsazení parteru cca 24 dětí + přednášející. Interiér je vybaven skříněmi a různým mobiliářem, nástěnky, podlaha odrazivá (PVC). Součástí vybavenosti je i didaktické zařízení. Fasádní okna (A1/1 – 3 okna, A1/2 - 5 oken) jsou opatřena vnitřními žaluziemi..

Pro vytvoření optimálních akustických podmínek pro provoz učeben se předpokládá provedení akustického podhledu nad celou plochou učebny, uvažujeme použití kombinovaného systému s širokopásmového zvukopohltivého podhledu, který byl úspěšně proveden v učebnách o patro výše a to typ Rigips – Rigitone R 8-15-20 Super (objednatel vedla snaha o provedení stejného akustického systému), zbylé části po obvodu podhledu potom z SDK konstrukce Rigips tl. 12,5 mm. Celá plocha podhledu podobně upravena zvukoizolační vložkou ve vzduchové mezeře tl. 20 mm typ Nobasil FKD RS pro zvýšení funkce podhledu na středně-nízkých kmitočtech.

Touto úpravou docílíme rovnoměrnosti dozvukového pole v poslechové části parteru a optimální ztráty srozumitelnosti souhlásek (ZSS v %), minimálně v úrovni 3 – 5 % (dobrá). Zásadou navrženého způsobu řešení podhledových částí je předpoklad kvalitní homogenity a difuzity dozvukového pole (ověřeno měřením v prostorech učeben v 3..NP . ak. úpravy provedeny ke konci roku 2020).

Základní konstrukční a materiálové řešení akustického podhledu v obou učebnách na základě konzultací s výrobcem Rigips a uživatelem (ZŠ) :

– větší a dominantní část podhledu nad parterem upravena již zmíněným typem širokopásmového zvukopohltivého systému Rigips – Rigiton R 8-15-20 Super, tl. 12,5 mm, desky 1200/1960 mm, konstrukční systém SDK, výška zavěšení $d = 200$ mm, nad podhledem zvukoizolační vložka, doporučujeme již na škole použitý typ Nobasil FKD RS tl. 20 mm.

učebna A1/1 – 49,5 m², učebna A1/2 – 54,2 m²

$\alpha(w) = 0,65$, NRC 0,7

– po obvodě učeben klasický SDK podhledový systém Rigips tl. 12,5 mm, konstrukční systém SDK, výška zavěšení $d = 200$ mm, nad podhledem zvukoizolační vložka, doporučujeme též použít typ Nobasil FKD RS.

učebna A1/2 – 6,7 m², učebna A1/2 – 7,8 m²

– **$\alpha(w) = 0,12$, NRC 0,1.**

Celkový podhled bezesparý, kladečský systém dle montážně-technologického předpisu Rigips. Integrace se stávajícím osvětlením a technickým zařízením (didaktika).

Do návrhu akustiky je nutno započítat pohltivost vybavení interiéru - školní nábytek (stoly, sedadla, mobiliář atd...) a též předpokládané množství posluchačů (24 + 1 přednášející) – do výpočtu se započítává cca 2/3 obsazení půdorysu ve smyslu metodiky – účinnost ve středním až vyšším kmitočtovém pásmu spektra. Úkolem této studie je posoudit vhodnost návrhu uvedených akustických prvků a konstrukcí ve smyslu ČSN 73 0527.

B. Chodby a komunikační prostory před učebnami

Pro shromažďovací a komunikační prostory před učebnami v 2. a 3.NP v původní části ZŠ (A1 a A2) a též chodby před učebnami v nové přístavbě (D1 a D2), dle názoru uživatele i pro poměrně hlukově exponované chodbě před šatnami D0, navrhujeme na základě požadavku školy provedení též širokopásmových zvukopohltivých systémů pro zvýšení pohltivosti v dozvukovém poli a to v minerální modifikaci. Touto úpravou docílíme snížení vygenerovaného hluku, jde ale samozřejmě především o zvýšení určitého komfortu zvukové (hlukové) pohody prostředí a vytvoření pohltivého „filtru“ v uvedených prostorech. Hygienický předpis NV 272/2011 Sb a jeho příslušné novely (217/2016) doporučují pro školní komunikační prostory a vybavení technickým zařízením (TZB) hladiny akustického tlaku v dozvukovém poli $L_{Aeq} = 55$ dB, učebny potom $L_{Aeq} = 45$ dB.

Provozní hladiny o přestávkách jsou ovšem podstatně vyšší, a proto se, jak už jsme uvedli, často provádí určité zatlumení těchto prostor širokopásmovými zvukopohltivými podhledy o

$\alpha(w) = 0,85 - 0,9$, $NRC > 0,85$, tř. B,

což odpovídá použití minerálních, vysoce pohltivých systémů.

Při návrhu jsme použili systémy OWA a to :

prostor A1 – zavěšený integrovaný širokopásmový zvukopohltivý podhled OWA Flexo 4, kazeta 1200/1200 /20 mm, polozapuštěná spára s lištou, konstrukční systém Connect T24, s doplněním SDK konstrukcí po obvodě z SDK Rigips tl. 12,5 mm, obě části podhledu v jedné výškové úrovni zavěšení $d = 200$ mm

Plochy : Flexo 4 = 17,3 m²

SDK = 9,5 m²

prostor A2 (část i nad prostorem chodby v 2.NP – šikmá plocha) - zavěšený širokopásmový zvukopohltivý podhled OWA Baffle FreeStyle 1200/200/40 mm, **solitérní** zavěšení na lištách U s závěsy (Connect), řazení kazet á 200 mm.

Počet kusů Baffle FreeStyle = 132, počet balíků 22

prostory D0, D1 a D2 – integrovaný širokopásmový zvukopohltivý podhled z velkoplošných panelů - například OWA Selecta Plus, kazety 1800/1200/40 mm, hrana 3. lepené „na sraz“ lepidlem typ Mamut (DenBraven) přímo na stávající stropní konstrukci po celé ploše, po obvodě upravené profilem 40 (Connect)

Počet panelů : D0 - 10 ks

D1 - 12 ks

D2 - 12 ks

Konstrukční systémy pro výše uvedené typy se řídí montážně-technologickými předpisy Connect a OWA. Při instalaci je nutná integrace se stávajícím osvětlením a technickým zařízením (hlásiče, repro atd...). Přesné umístění systémů OWA Baffle FreeStyle a Flexo 4 je nutné řešit s konkrétním dodavatelem AK tj. umístění (A2) a sparořez (A1) v rámci předmontážní přípravy (kladečský výkres) , schválený uživatelem a akustikem.

2. Posouzení a výpočet :

UČEBNY

Základní akustické vlastnosti :

Výpočtové akustické vlastnosti ve smyslu ČSN 73 0527

Učebna A1/1 – 2NP.

Celkový objem prostoru $V = 218 \text{ m}^3$

Celková aktivní plocha podhledu $S_p = 56 \text{ m}^2$

Celková aktivní plocha prostoru $S_c = 231 \text{ m}^2$

První vlastní kmit prostoru : $f_k = 56 \text{ Hz}$

Hodnota optimální doby dozvuku : $T_{opt.} = 0,7 \text{ s}$, rozmezí A4

Střední volná dráha : 3,72 m

Ztráta srozumitelnosti souhlásek ZSS : dosažitelná 3 – 5 (dobrá)

Potřebná vložená pohltivost prostoru $AE(v) = 33 \text{ m}^2$

Vnitřní limity dle NV č. 272/2011 (novela 217/2016)

Základní charakteristika hladiny hluku pozadí od TZB a technologického zařízení didaktiky = DK 40, což odpovídá $L_{Amax,p} = 45 \text{ dB}$.

Učebna A1/2 – 2NP.

Celkový objem prostoru $V = 241 \text{ m}^3$

Celková aktivní plocha podhledu $S_p = 62 \text{ m}^2$

Celková aktivní plocha prostoru $S_c = 248 \text{ m}^2$

První vlastní kmit prostoru : $f_k = 54 \text{ Hz}$

Hodnota optimální doby dozvuku : $T_{opt.} = 0,7 \text{ s}$, rozmezí A4

Střední volná dráha : 3,78 m

Ztráta srozumitelnosti souhlásek ZSS : dosažitelná 3 – 5 (dobrá)

Potřebná vložená pohltivost prostoru $AE(v) = 34 \text{ m}^2$

Vnitřní limity dle NV č. 272/2011 (novela 217/2016)

Základní charakteristika hladiny hluku pozadí od TZB a technologického zařízení didaktiky = DK 40, což odpovídá $L_{Amax,p} = 45 \text{ dB}$.

Pro výpočet jsme použili klasickou Eyringovu metodu - výpočetní program SEA P1350 - výpočet pro posouzení navrženého druhu a množství akustických prvků a konstrukcí a stanovení pohltivosti jednotlivých akusticky aktivních ploch v prostoru s produkcí převážně mluveného slova.

KOMUNIKAČNÍ PROSTORY A CHODBY

Základní akustické vlastnosti a stanovení hodnot ΔL

Jak už jsme uvedli, dle požadavku (názoru) uživatele jsou výše uvedené prostory A1, A2 a chodby D0, D1 a D2 velmi hlukově exponované, a proto navrhuje provedení širokopásmových zvukopohltivých systémů v minerální modifikaci s větší účinností pro snížení vygenerovaného hluku zvýšením pohltivosti v dozvukovém poli. Jde samozřejmě o zvýšení určitého komfortu zvukové (hlukové) pohody prostředí a vytvoření pohltivého „filtru“ v uvedených prostorech.

Hygienický předpis NV 272/2011 Sb a jeho příslušné novely (217/2016) :

Hladina akustického tlaku v dozvukovém poli $L_{Aeq} = 55$ dB.

Provozní hladiny o přestávkách jsou podstatně vyšší, a proto se často provádí zatlumení těchto prostor širokopásmovými zvukopohltivými podhledy

Výpočtová tabulka:

prostor	A 1	A 2	D0	D1	D2
plošná výměra /m ² /ks	26,8	24,6	21,6	25,9	25,9
střední činitel $\alpha(w)$ /-/ ak. prvku	0,89	0,82	0,79	0,79	0,79
vložná pohltivost A_s /m ²	23,8	20,2	19,5	23,1	23,1
hodnota útlumu v dozvukovém poli ΔL /dB	8,6	7,9	7,7	8,3	8,3

Z výpočtové tabulky jsou zřejmé hodnoty ΔL , o které se ponížší generované úrovně hladin akustického tlaku L_{Aeq} v dozvukovém poli předmětných prostorů.

3. Návrh ak. opatření :

Učebny

Po provedení základní analýzy celé problematiky a zadání plošných výměr akustického prvku navrženého systému do výpočetního programu jsme získali následující výsledek použití a plošného zastoupení jednotlivých ploch $A_k(i)$ a to :

Učebna A1 : $A(E) = 51$ m²

$A_k(0)$ – základní pohltivost prostoru (vyrovnané difuzní pole)

$A_k(0) = 8$ m²

Ak(1) – kombinovaný pohltivý bezspárý podhled v technologii Rigiton R 8-15-20 Super /Rigips 12,5 mm v SDK modifikaci – viz popis v úvodní charakteristice

Ak(1) = 32 m²

Ostatní prvky a konstrukce, spolupůsobící s navrženými akustickými prvky :

Ak(2) – posluchači, nábytek, a mobiliář – celkem 24 posluchačů + přednášející započítáno 2/3 obsazení posluchači – dle metodiky ČSN ,

Ak(2) = 11 m²

Učebna A2 : A(E) = 57 m²

Ak(0) – základní pohltivost prostoru (vyrovnané difuzní pole)

Ak(0) = 10 m²

Ak(1) – kombinovaný pohltivý bezspárý podhled v technologii Rigiton R 8-15-20 Super /Rigips 12,5 mm v SDK modifikaci – viz popis v úvodní charakteristice

Ak(1) = 35 m²

Ostatní prvky a konstrukce, spolupůsobící s navrženými akustickými prvky :

Ak(2) – posluchači, nábytek, a mobiliář – celkem 24 posluchačů + přednášející započítáno 2/3 obsazení posluchači – dle metodiky ČSN ,

Ak(2) = 12 m²

Na přiložených tabulkách a grafech jsou uvedeny rekapitulace výsledků T(vyp.) ve srovnání s hodnotami T_{opt}. Skutečně realizované plošné výměry se mohou dle ČSN lišit od výpočtových o +/- 10% .

Komunikační prostory a chodby

Popis navržených akustických (zvukopohltivých) úprav vybraných prostorů je popsán v kapitole 1./B a výpočet hodnot snížení hladiny hluku v dozvukovém poli ΔL v kapitole 2.

Důležité upozornění !

Navržené akustické a zvukopohltivé úpravy jsou koncipovány tak, aby v případě učeben A1/1 a A1/2 byla udržena kontinuita zvoleného systému Rigiton s již provedenými úpravami AK na škole v této části objektu.

V případě širokopásmových zvukopohltivých systémů v minerální modifikaci byl pro práci akustika a především výběru a souhlasu uživatele pracováno se systémy OWA (též pro dosažení přehledu o cenové úrovni pro výběr dodavatele). Je pochopitelné, že každý dodavatel akustických konstrukcí a typů používá materiály od jiných výrobců, kompatibilních s navrženými. Je proto nutné po provedení výběru dodavatele akustických systémů provést schůzku s uživatelem, který má již svou určitou představu a samozřejmě akustika (zpracovatele této studie) !! –

4. Vyhodnocení :

Použitím výše uvedených akustických prvků prostorové akustiky, tak, jak je popsáno v této akustické studii, lze předpokládat docílení optimálních akustických vlastností prostoru (doby dozvuku) u obou učeben a maximálně možné snížení provozního hluku v komunikačních prostorech a chodbách před (v blízkosti) učeben tj. dodržení zásad dle ČSN 73 0527 a NV.

Po realizace výše uvedených akustických opatření bude nutno v rámci kolaudace provést kontrolní akustické měření doby dozvuku v obou předmětných učebnách.

Přílohy :

- výpočtové tabulky a grafy pro stanovení doby dozvuku v učebnách
- schematický návrh pozic jednotlivých akustických a zvukopohltivých konstrukcí v komunikačních prostorech a chodbách
- rámcový rozpočet nákladů (materiál + montáž, předpokládané VRN...)

Praha, 13.9.2021

Vypracoval: Ing. Petr Novotný
člen AAČS

