

ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY

**V AULE VĚDECKOVÝZKUMNÉHO
AREÁLU PEDAGOGICKÉ FAKULTY
UNIVERZITY PALACKÉHO V OLOMOUCI**



Projektanti Atelieru DEK, ve firmě DEKPROJEKT s.r.o., sledují některé své projekční návrhy po dobu realizace až do finálního stádia stavby. Tento přístup k projekčním zakázkám přináší důležitou zpětnou vazbu pro další projekční činnost. Jednou z takto sledovaných akcí bylo řešení prostorové akustiky pro výukové prostory Vědeckovýzkumného areálu Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

PŘÍPAD ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ AKUSTIKY PŘEDNÁŠKOVÉ AULY

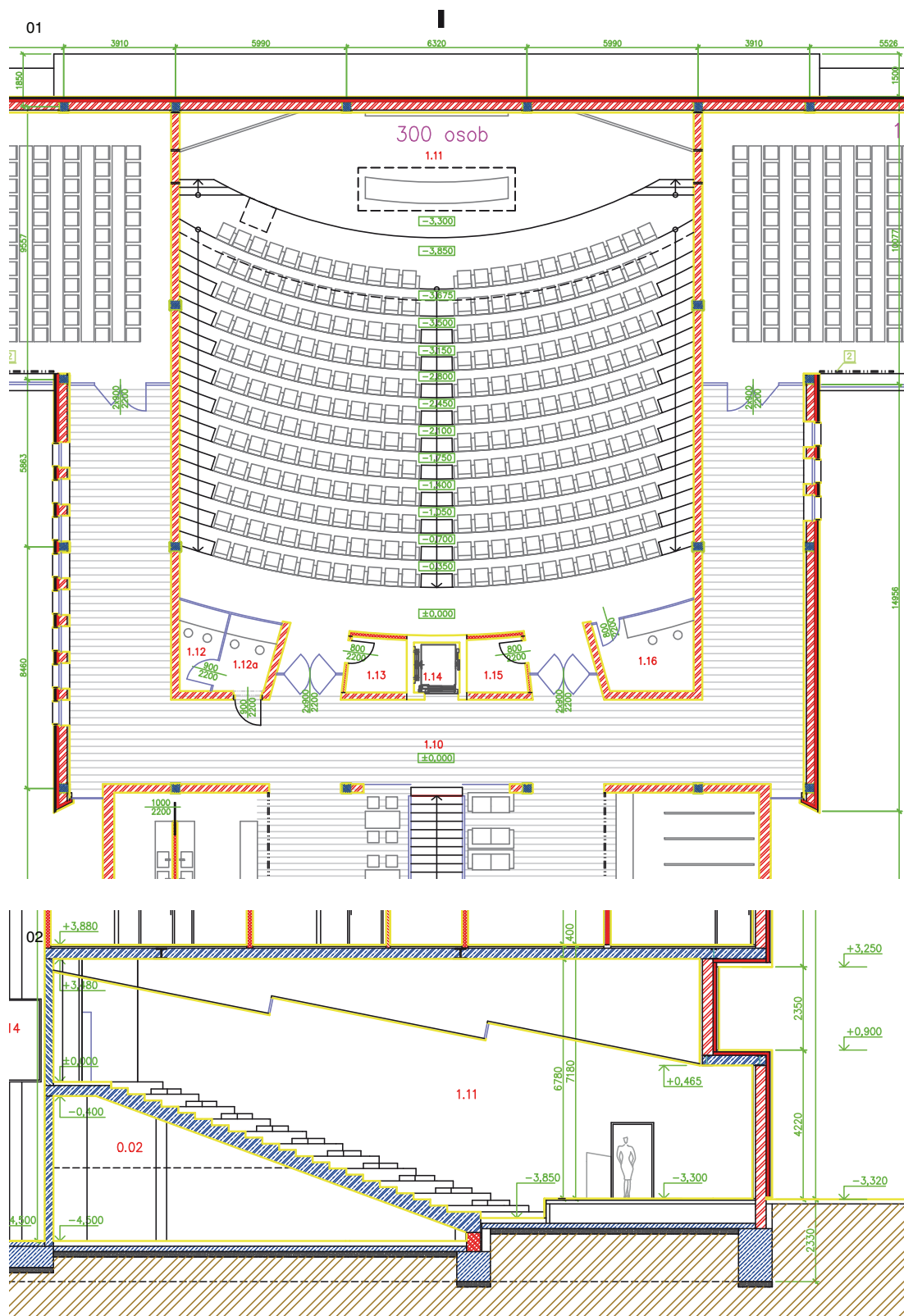
Historie této projekční zakázky sahá do roku 2008, kdy se na nás

obrátila projekční kancelář Atelier R z Olomouce s požadavkem na projekční služby z oblasti akustiky a tepelné techniky. Projekční kancelář Atelier R spolupracuje s Atelierem DEK dlouhodobě. Jednání za Atelier DEK se nejčastěji účastnil ing. Jaroslav Nádvorník.

Hlavním řešeným prostorem z hlediska prostorové akustiky byla přednášková aula s kapacitou 300 osob /obr. 01, 02/. Obvodové konstrukce byly navrženy jako železobetonové monolitické v kombinaci s cihelnými vyzdívkami. Jako vnitřní povrchové úpravy většiny stěn a podhledů v celé ploše

auly byly architektem navrženy dřevěné laťové obklady, na podlahu bylo navrženo marmoleum. Již ve stádiu architektonického návrhu bylo počítáno s instalací masivních čalouněných křesel.





01, 02 | Půdorys a řez auly Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

POŽADAVKY NA PROSTOROVOU AKUSTIKU PŘEDNÁŠKOVÉ AULY

Požadavky na prostorovou akustiku jsou definovány délkou doby dozvuku v interiéru, které jsou uvedeny v ČSN 73 0527 [1]. Požadavky v této normě byly do roku 2011 závazné ve stavbách pro kulturní, školské a veřejné účely na základě NV č. 148/2006 [2] a vyhlášky 410/2005 [3]. V roce 2011 bylo NV č. 148/2006 nahrazeno NV č. 272/2011 [4], ve které již požadavek na dobu dozvuku uveden není. V platnosti je však stále vyhl. 410/2005 [3], která se zabývá hygienickými požadavky ve vzdělávacích zařízeních. V současnosti je tedy ČSN 73 0527 [1] závazná pouze pro prostory sloužící pro vzdělávání.

HODNOCENÍ DOBY DOZVUKU

Hodnocení doby dozvuku pro výukové prostory se provádí ve frekvenčním rozsahu

125 až 4000 Hz. Doporučené rozmezí doby dozvuku pro jednotlivá frekvenční pásma je závislé na objemu hodnoceného prostoru a stanovuje se postupem dle ČSN 73 0527 [1]. Obecně lze dobu dozvuku definovat jako dobu, za kterou poklesne hladina doznívajícího zvuku v místnosti po vypnutí zdroje o 60 dB.

Výpočtové hodnocení doby dozvuku se provádí postupem dle ČSN EN 12354-6 [5] a ČSN 73 0525 [6]. Výukové prostory se hodnotí pro obsazený stav vnitřního prostoru, za který je považováno zaplnění na úrovni 80–100 % poslechových míst.

NÁVRH ŘEŠENÍ

Návrh řešení prostorové akustiky byl od počátku výrazně ovlivněn požadavkem architekta na provedení podhledu stropu a bočních stěn auly v podobě

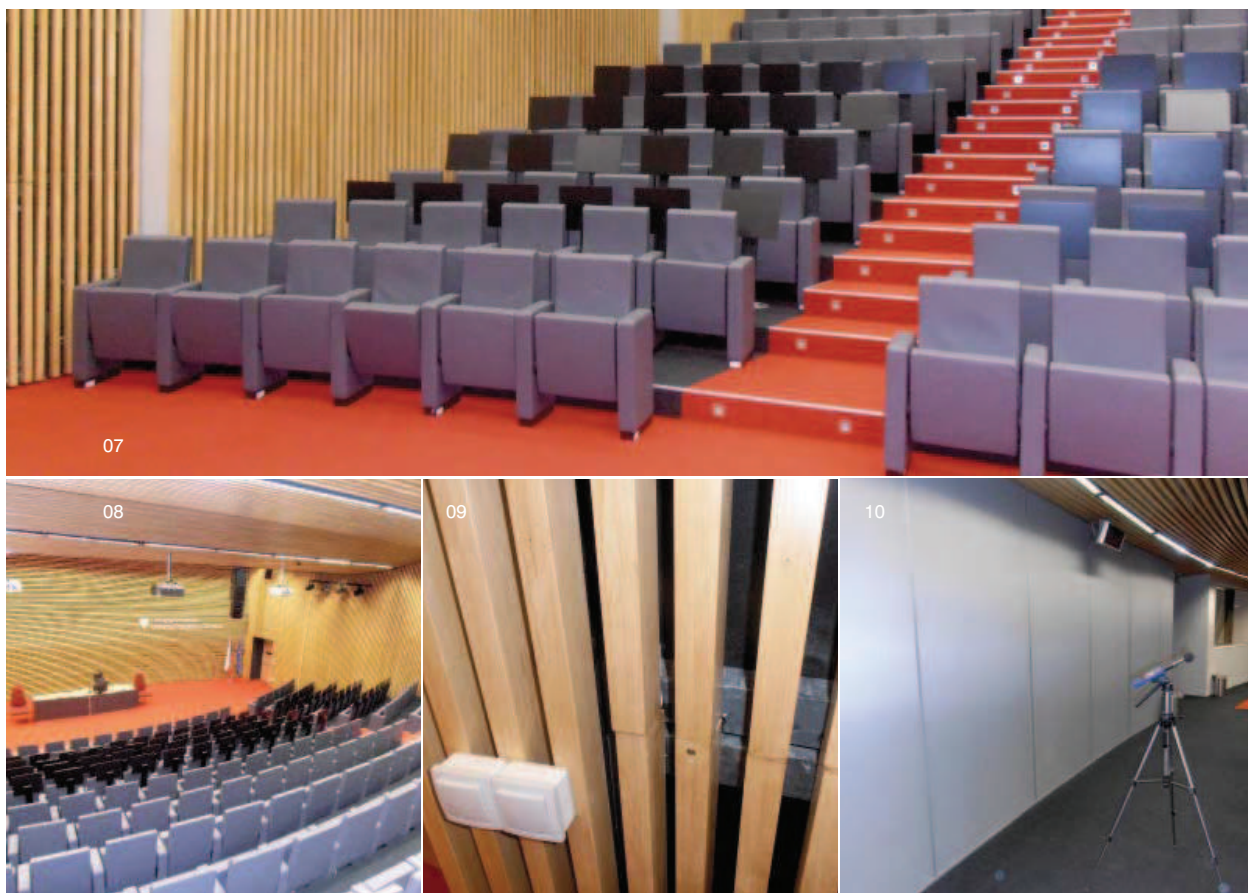
obkladu z dřevěných latí s rozestupem jednotlivých latí v šířce 40 mm. Z hlediska prostorové akustiky se tedy dalo předpokládat, že tento obklad se bude chovat spíše jako akusticky transparentní mříž, než jako akusticky pohltivý prvek a do vnitřního prostoru nepřinese požadovanou zvukovou pohltivost.

Na základě výpočtového posouzení doby dozvuku byla navržena realizace obkladu zadní stěny auly zvukopohltivými panely Ecophon Wall Panel. Pod dřevěný laťový obklad bočních stěn bylo navrženo umístění desek z minerálních vláken Isover SSP2 tl. 50 mm v celkové ploše 75 m², což představovalo přibližně polovinu celkové plochy dvou bočních stěn auly.

Nad podhled z dřevěných latí byla navržena instalace 50 kusů rezonátorů BF1-SON pro zvýšení zvukové pohltivosti na nižších frekvencích.

03 – 06 | Záběry z realizace interiéru, na /obr. 04/ rezonátory BF1-SON

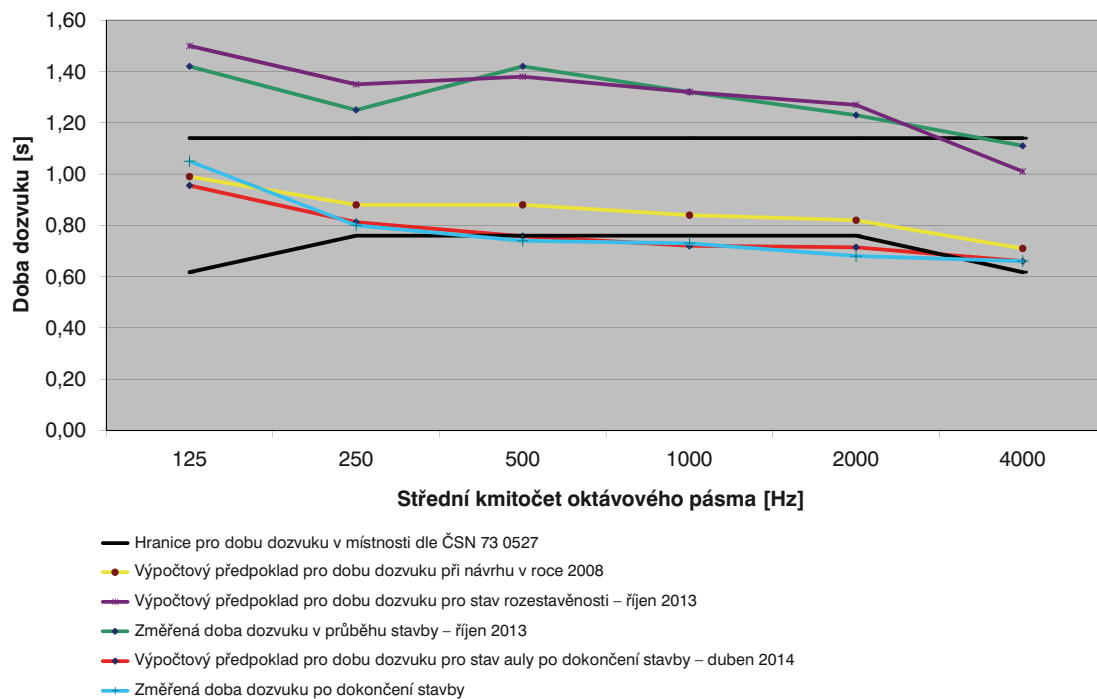




07–09| Interiér po dokončení

10| Obklad zadní stěny panely Ecophon Wall Panel

Graf 01| Porovnání hladiny doby dozvuku v aule Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci (požadavky, jednotlivé fáze měření a výpočtové hodnocení v jednotlivých fázích).



Při výpočetním hodnocení znamenal tento návrh předpoklad pro splnění požadavků ČSN 73 0527 [1] na dobu dozvuku viz žlutá křivka v grafu /01/.

MĚŘENÍ DOBY DOZVUKU

V rámci zpracované akustické studie bylo doporučeno provedení kontrolního měření doby dozvuku ve stádiu rozestavěnosti interiéru auly pro kontrolu výpočtového předpokladu. Toto měření jsme provedli na stavbě v říjnu roku 2013. Výsledky měření, zaznamenané v zelené křivce v grafu /01/, byly vyhodnoceny jako odpovídající stádiu rozestavěnosti /obr. 03 až 06/ a z naší strany bylo doporučeno pokračovat v realizaci interiéru dále dle původního návrhu.

Finální kontrolu navrženého řešení a realizace jsme provedli měřením doby dozvuku v již naprosto dokončeném interiéru auly /obr. 07 až 10/ v dubnu 2014. V grafu /01/ je vidět, že změněná doba dozvuku (modrá křivka) je mírně pod úrovní stanovenou výpočtem v roce 2008. Měření proběhlo v osobami neobsazené aule.

HODNOCENÍ

Příčinou nižší doby dozvuku dokončeného prostoru oproti výpočtovému předpokladu byla záměna původně navržené podlahové krytiny z marmolea za koberec. Další zvýšení zvukové pohltivosti ve vnitřním prostoru, a tím pádem snížení doby dozvuku, zapříčinila těžká černá textilie, která byla oproti původnímu návrhu umístěna pod všechny dřevěné lačkové obklady v aule.

Z výsledků provedeného měření v dokončeném prostoru lze také vyvodit, že masivní čalouněná křesla vykazují již v osobami neobsazeném stavu zvukovou pohltivost blízkou se stavu obsazenému.

Výsledná doba dozvuku v aule se z těchto důvodů pohybuje spíše na spodní hranici doporučeného pásma dle ČSN 73 0527 [1] a mírně pod ní.

Celkově lze realizaci auly Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci hodnotit pozitivně a to zejména z hlediska docílení vyrovnané úrovně doby dozvuku v celé šíři hodnoceného frekvenčního spektra. Spokojenost s realizací z hlediska prostorové akustiky byla konstatována také zástupci investora stavby.

<Roman Pavelka>

Podklady:

- [1] ČSN 73 0527:2005 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – prostory pro kulturní účely – prostory ve školách – prostory pro veřejné účely
- [2] NV č. 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [3] Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- [4] NV č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [5] ČSN EN 12354-6 (73 0512) Stavební akustika – Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků – Část 6: Zvuková pohltivost v uzavřených prostorech, 2004
- [6] ČSN 73 0525:1998 Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady

Projekt objektu „Vědeckovýzkumný areál Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci“, Atelier R s.r.o. Olomouc, 11/2008.

AKREDITOVANÁ ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ ATELIER DEK

Akustická měření provádí pracovníci firmy DEKPROJEKT s.r.o. pod hlavičkou Zkušební laboratoře ATELIER DEK, která je pro tuto činnost akreditována ČIA.

Laboratoř provádí:

- akustická měření hluku potřebná ke kolaudaci staveb;
- měření doby dozvuku;
- měření vzduchové a kročejové neprůzvučnosti konstrukcí;
- měření hluku v pracovním prostředí.

Mimo tato akustická měření nabízí laboratoř také akreditované měření vzduchotěsnosti staveb Blower-Door test.

ODBORNÝ GARANT

Ing. Jan Pešta
člen TNK 8 Akustika

KONTAKTY:

Čechy (pobočka Praha)
Ing. Jan Pešta
Tel.: +420 739 388 182
jan.pesta@dek-cz.com

Morava (pobočka Olomouc)
Ing. Roman Pavelka
Tel.: +420 733 168 007
roman.pavelka@dek-cz.com

Nabídka služeb
na www.atelier-dek.cz.

