

Ing. Petr Brutar, K Biřičce 1646, 500 08 Hradec Králové

IČO : 48646903

Technika prostředí staveb - TEPS

petr.brutar@volny.cz

Akce: Zimní stadion Nový Jičín

U Stadionu 2180/1, 741 01 Nový Jičín

Příložená akustická studie a materiály v ní definované mají pouze informativní charakter z důvodu nutnosti uvedení konkrétních parametrů akustických obkladů do vypracování výpočtu. V nabídce dodavatele je možné použití jakýchkoli jiných akustických obkladů za předpokladu aktualizace výpočtu a související aktualizace počtu a rozmístění akustických prvků jakéhokoli jiného výrobce – výpočtově splňující požadavky na optimální dobu dozvuku v definovaném prostoru haly zimního stadionu.

Akustická studie

Výpočet doby dozvuku



Zpracoval: Ing. Petr Brutar

Osvědčení o autorizaci č.0600394 ČKAIT dle zákona č. 360/1992

Hradec Králové, leden 2019

arch. č. 02/2019

1.Úvod

Účelem posouzení je orientační zhodnocení doby dozvuku pro akci „Zimní stadion Nový Jičín“, U Stadionu 2180/1, 741 01 Nový Jičín.

Posuzována bude sportovní hala objektu zimního stadionu v Novém Jičíně. Vnitřní hala je využívána jako prostor s ledovou plochou (hokej, bruslení pro veřejnost apod.), případně jako sportovní hala bez ledové plochy.

Dle podkladů (PD Technoprojekt a.s. , Ostrava a studie Dekprojekt s.r.o. Praha) je plocha ledové plochy cca 1742 m², plocha betonové podlahy cca 640 m², plocha mantinelů (plast) cca 691 m², plocha ocelového hlediště cca 918 m². Stěny haly jsou s omítkami nebo SDK, v hledišti jsou umístěny dřevěné lavice. Prostor haly je prosvětlen prosvětlovacími pásy. Strop haly o ploše cca 3693 m² je ve stávajícím stavu opatřen dřevěným podbitím, které bude nahrazeno trapézovým plechem. Strop zázemí je opatřen minerální vlnou s fólií. Celkový úhrnný objem prostoru haly je 36487m³.

Podrobný popis stavebního řešení uvedených prostorů je zřejmé z PD. V rámci řešení akustiky je uvažováno s instalací akustických zavěšených prvků a obkladů Ecophon.

Návrh akustických úprav

Pod stropní konstrukcí budou svěšeny akustické prvky ECOPHON SOLO BAFFLE o rozměru 1200 x 600 x 40 mm. Dle výpočtu doby dozvuku je uvažováno s instalací cca 2500 ks akustických prvků.

Na části JZ čelní stěně bude realizován akustický obklad ECOPHON AKUSTO WALL SUPER G, hrana C, o rozměru 2700 x 600 x 40 mm – na ploše cca 138 m².

..

2. Požadavky na dobu dozvuku

Dle ČSN 73 0527 "Projektování v oboru prostorové akustiky" je pro sportovní halu stanovena doba dozvuku (tabulka č. 3 normy) v závislosti na objemu prostoru - dle přílohy A – obr. A1 – závislost 5 (pro neobsazený stav) pro uvedený objem **cca $T_0 = 2,53$ s**

Přípustné rozmezí poměru dob dozvuku T/T_0 dle přílohy A8 normy :

pro frekvence 250 - 2000 Hz $T/T_0 = 0,8 - 1,2$

tj. rozpětí hodnot $T = 3,04$ s – horní mez

$T = 2,02$ s – dolní mez

3. Orientační výpočet doby dozvuku

Pro ověření akustických parametrů sportovní haly s navrženými akustickými úpravami je proveden výpočet doby dozvuku dle požadavků ČSN 73 0527.

Činitele zvukové pohltivosti α v jednotlivých frekvenčních pásmech byly pro výpočet vzaty z hodnot experimentálně zjištěných činitelů zvukové pohltivosti uváděných v odborné literatuře - např. dle měření VÚZORT (katalog Akustické obklady) a katalogu VUT Brno - Akustika staveb a dále z uvedených podkladů. Tyto hodnoty je nutno však považovat pouze jako orientační - skutečné hodnoty se mohou částečně lišit.

Hodnoty zvukové pohltivosti akustických prvků (obkladů) jsou použity z katalogu ECOPHON (viz tabulka výpočtů). Pro přiblížení teoretických výpočtů vzhledem k prováděným měřením při obdobných podmínkách je při výpočtu uvažováno s korigovanými hodnotami na středních frekvencích pro přiblížení reálného prostředí a podmínek při realizaci.

Prostor sportovní haly je pro výpočet dle požadavků normy uvažován bez lidí.

Výpočet doby dozvuku T

byl proveden dle vztahu (Eyringův vzorec) :

$$T = 0,164.V \frac{1}{s\alpha_E + 4mV} \quad (s)$$

kde V objem (m³)

m koeficient pohltivosti v závislosti na rel. vlhkosti

a platí $\alpha_E = - \ln (1 - \alpha)$

Poznámky:

- uvedené plochy v tabulce jsou orientační (základní plochy)
- počet akustických prvků Solo Baffle je pro výpočet uvažován celkem cca 2500 ks, pohltivost uvedená v tabulce je vztažena na 1 prvek, předpokládaná vzdálenost řad prvků je cca 600 mm (umístění dle arch. návrhu)
- plocha stěnových panelů je pro výpočet uvažována celkem cca 138 m²
- prostor sportovní haly je uvažován dle požadavků normy bez lidí

Vypočtené hodnoty:

Vypočtené hodnoty (v oktávových pásmech – průměrné hodnoty):

Frekvence (Hz)	-	125	250	500	1 000	2 000	4 000
Povrch	plocha (m²)	činitel zvukové pohltivosti α (-)					
ECOPHON SOLO Bafle 1200x600x40 mm	2500 ks	0,2	0,3	0,4	0,7	0,7	0,7
Obklad ECOPHON WALL PANEL Super G	138	0,15	0,65	1	1	1	1
Ledová plocha	1742	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Betonová podlaha	641	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Stěny, omítky	1290	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
SDK	380	0,15	0,11	0,05	0,03	0,03	0,02
Prosklení	134	0,12	0,08	0,03	0,03	0,02	0,03
Mantinel, plexi	691	0,06	0,16	0,12	0,1	0,08	0,03
Ocelové hlediště	918	0,1	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05
Min. vlna + fólie	479	0,1	0,2	0,55	0,55	0,55	0,55
Dřevěné zařízení	221	0,15	0,1	0,06	0,08	0,08	0,06
Trapézový plech	3693	0,1	0,2	0,15	0,08	0,08	0,08
α_p	-	0,10	0,16	0,17	0,20	0,20	0,21
T (s)	-	(4,5)	2,78	2,50	2,12	2,10	(2,0)

4. Zhodnocení

Doba dozvuku ve sportovní hale (zimním stadiónu) při uvažovaných akustických prvcích ECOPHON SOLO BAFLE vč. obkladu části čelní stěny obkladem ECOPHON AKUSTO WALL PANEL/ SUPER G splňuje dle orientačního výpočtu požadavky ČSN 730527 (pro uvedené povolené rozmezí hodnot pro frekvence 250- 2000 Hz, pro frekvence 125 a 4000 Hz není rozmezí stanoveno).

Grafické vyhodnocení:

