



Projektant Ing. Šlanhof 	Vypracoval Ing. Šlanhof	 JŠ projekční a inženýrská, s.r.o. Olomučany 188, 67903 Olomučany projekty a inženýrská činnost	
Místo stavby: Tišnov	Stav. úřad: Tišnov		
Stavebník: Město Tišnov náměstí Míru 111, 666 19 Tišnov		Formát:	A4
		Datum:	11/2020
Název akce: Rekonstrukce tělocvičen na Základní škole Tišnov, nám. 28. října, příspěvková organizace		Účel PD:	DSP
		Zakázkové č.:	
Technická zpráva		Měřítko:	Výkres č.: D.1.1

TECHNICKÁ ZPRÁVA

0 Identifikační údaje

0.1 Zpracovatel projektové dokumentace:

Projektant : JŠ projekční a inženýrská, s.r.o.
odp. projektant : Ing. Jiří Šlanhof
číslo autorizace : 1004152
obor autorizace : autorizovaný inženýr v oboru pozemních staveb
adresa : Olomučany 188, 679 03 Olomučany

0.2 Identifikační údaje stavby a stavebníka

název stavby : Rekonstrukce tělocvičen na Základní škole Tišnov,
nám. 28. října, příspěvková organizace
místo stavby : Tišnov
katastrální území : Tišnov
parcelní čísla : 1800
vlastník parcel : Město Tišnov, nám. Míru 111, 66601 Tišnov
předmět PD : rekonstrukce tělocvičen
účel stavby : rekonstrukce sportovní podlahy, obkladů, instalace podhledu
stavební úřad : Tišnov

1 Hodnocení polohy a stavu staveniště

Staveništěm jsou dotčené vnitřní prostory jednoho pavilonu základní školy. Vlastní škola je dobře přístupná po stávajících komunikacích z ulic Kukýrna či Riegrova. Z hlediska uvažovaných prací je staveniště vhodné, dostupnost dobrá.

2 Prováděné průzkumy a mapové podklady

Před zpracováním projektové dokumentace byly prováděny stavebně technické průzkumy včetně sond do podlah i střešního pláště, proběhlo zaměření stávajícího stavu a statické posouzení únosnosti střešní ocelové konstrukce. Z mapových podkladů byla použita katastrální mapa.

3 Specifika provádění stavby

Vzhledem k charakteru stavby je třeba zajistit realizaci co největší části navržených vnitřních úprav v rámci letních prázdnin. Vzhledem k rozsahu stavby sestávající ze dvou tělocvičen nutno předpokládat, že realizace bude muset začít před prázdninami a dokončena bude až po prázdninách a tomu bude potřeba přizpůsobit provoz školy.

4 Účel objektu

Jedná se o rekonstrukci vnitřních prostor tělocvičen základní školy.

5 Architektonické a výtvarné řešení

Vnější vzhled dotčených objektů se nemění, veškeré stavební práce jsou omezeny na vnitřní úpravy. Ve vnějších prostorách se nepředpokládá ani zařízení staveniště, vše se odehraje uvnitř budovy.

6 Funkční a dispoziční řešení

Funkční i dispoziční řešení se nemění.

7 Venkovní úpravy okolí objektu

Žádné vnější úpravy nejsou navrženy. Případná poškození provozem stavby a jejím zásobováním bude muset na své náklady opravit původce škod.

8. Technické a konstrukční řešení

Během provádění stavebních prací musí být striktně dodržovány ustanovení nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a dále nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Přitom je třeba dbát současně na správnou technologii provádění.

8.1 Bourací práce

V rámci stavebních úprav je navrženo vybourání a likvidace:

- stávající sportovní podlahy v obou tělocvičnách. Jedná se o nášlapnou vrstvu z vlýsků tl. 22 mm, celoplošné bednění z desek tl. 22 mm, dvouúrovňový rošt z fošen tl. 40 mm a podkladní dřevěné špalíky tl. 40 mm.
- stávající tepelné izolace ze skelných vláken tl. 60 mm kladené do roštu sportovní podlahy.
- předpokládá se také bourání betonové mazaniny pod sportovní podlahou v tl. 80 mm a stržení vrstvy původní asfaltové hydroizolace
- stávajícího obložení stěn z palubek a laminovaných dřevotřískových desek, vždy na jednoúrovňovém roštu z dřevěných latí. Výška demontovaného obložení je 2,1 m.
- stávajících svítidel, vypínačů, zásuvek
- stávajících panelů chránících stávající svítidla před poškozením
- stávajícího sportovního vybavení: kladina, desky s basketbalovým košem, žebřiny, sloupky pro volejbal.
- stávající kryty otopných těles budou demontovány, opraveny a znovu osazeny.
- otlučení poškozených částí omítek stěn a stropů v rozsahu do 30%
- demontáž dveřních křídel vstupních dveří

8.2 Úprava povrchů

V rámci stavebních úprav jsou navrženy menší zásahy do omítek stěn a stropů nářad'oven a říms. Jedná se o lokální opravy štukových vnitřních omítek, u stěn pouze na plochách bez sportovního nebo akustického obkladu. U stěn i stropů budou otlučeny lokální nesoudržné části a doplněny novou štukovou omítkou na vápenocementovém jádře. Předpokládaný rozsah oprav omítek je max. 30%.

8.3 Nová podlaha v tělocvičně

V tělocvičně bude nejprve odstraněna stávající palubková pružná podlaha celkové konstrukční výšky 160 mm včetně tepelné izolace ze sklených vláken tl. 60 mm v konstrukci roštu. Vybourány musí být i všechny nesoudržné části betonové mazaniny tvořící podklad včetně odstranění staré asfaltové hydroizolace. Nová sportovní podlaha bude provedena na podklad opatřený novým asfaltovým pásem. Sportovní podlaha je navržena jako kombinovaná, tzn. bude provedena konstrukce trojitého pružného roštu s plošným záklopem z překližky a následně položena litá polyuretanová podlaha s barevným nátěrem a lajnováním. S ohledem na eliminaci deformací a defektů masivního dřeva jsou roštové konstrukce navrženy z lepených profilů, nivelace podlahy je zajištěna použitím speciálních plastových klínek. Záklop podlahy je proveden z vodovzdorné březové překližky tl. 12mm, s okrajovým spojem pero x drážka. Plotny jsou k roštu šroubovány.

Litá polyuretanová podlaha je bezespará, pružná podložka bude celoplošně nalepena na překližkové desky s následným stěrkováním a naléváním pur vrstev. Povrch bude dvakrát natírán polyuretanovou barvou a bude provedeno lajnování jednotlivých sportů.

Skladba podlahy musí splňovat požadavky normy ČSN EN 14904 pro kategorii C4, splnění parametrů bude doloženo certifikátem nebo zkušebním protokolem - nejlépe ještě před podpisem smlouvy o dílo.

V prostoru přilehlé chodby bude použito stejné pur podlahy na vyrovnávací samonivelační stěrce.

Skladba navržené podlahy:

- litá polyuretanová sportovní podlaha tl. 6+2 mm
- záklop z vodovzdorné překližky 4PD 12 mm
- trojitý pružný rošt lepený celkem cca 56 mm (dimenze jednotlivých prvků roštu a jejich rozteče závisí na skladbě používané dodavatelem sportovní podlahy tak, aby podlaha splňovala požadavky normy ČSN EN 14904 pro kategorii C4, což musí být doloženo certifikátem nebo zkušebním protokolem)
- vyrovnávací špalíky 10 – 40 mm
- tepelná izolace polystyren do roštu 40 mm
- podklad

8.4 Izolace proti vlhkosti

U všech ploch, kde je počítáno s vybouráním betonových mazanin podlah, je rovněž uvažováno s opravou původní hydroizolace která přitom bude obnažena. Původní asfaltové pásy budou odstraněny, podklad napenetrován a položena nová vrstva z modifikovaného asfaltového pásu s protiradonovou funkcí.

8.5 Izolace tepelné

Součástí konstrukce roštu sportovní podlahy je 40 mm expandovaného polystyrenu EPS 70 S tl. 40 mm volně kladeného na podklad.

Další tepelná izolace je součástí pevných podhledů ze sádrovláknitých desek na systémovém roštu z kovových profilů. Tepelná izolace tl. 40 mm z lehké minerální vlny s objemovou hmotnost 35 kg/m³ bude kladena mezi profily roštu tak, aby spočívala na sádrovláknitých deskách.

8.6 Podhledy

Ve stávajícím stavu je pod střechou obou tělocvičen viditelná konstrukce ocelových příhradových vazníků z tyčí o průměru 32 mm. Vazníky celkové výšky cca 800 mm jsou osazeny ve spádu cca 2%. V navrženém stavu budou vazníky zcela skryté podhledem, který s ohledem na akustické požadavky sestává z kombinace dvou různých systémů – pevný hladký podhled se sádrovláknitou deskou tl. 15 mm a akustický podhled, oba v systémovém řešení včetně závěsné konstrukce a kovového roštu. Přesný rozsah jednotlivých typů podhledů je vyznačen ve výkresové části PD. Po obou podélných stranách v tělocvičnách je pevný podhled ukončen na hraně říms, kde však musí zůstat šterbina šířky 100 mm (viz řezy) po celé délce pro možnost alespoň minimálního provětrávání prostoru mezi vazníky s ohledem na snížení rizika kondenzace v zimním období.

Po obvodu tělocvičen jsou v různém rozsahu navrženy hladké podhledy ze sádrovláknitých desek tl. 15 mm osazené na ocelovém systémovém roštu připevněném na závěsech k dolním částem příhradových vazníků. Osová vzdálenost vazníků je 2,4 m, spodní

tyče jsou zdvojené ve vodorovné vzdálenosti 400 mm, světlé rozpětí pro roštové konstrukce podhledů je tedy 2 m. U pevného podhledu je předpokládáno doplnění obvyklé roštové konstrukce ocelovými tenkostěnnými nosníky kladenými po 500 mm, k nimž bude kotven rošt z plechových nosníků obvyklých pro suchou výstavbu. U akustického podhledu jsou jednotlivé panely vsazeny do kovových profilů, zde je součástí dodávky celé souvrství včetně případné pomocné konstrukce pro vynesení dle potřeb zvoleného typu akustického podhledu.

Akustický podhled obsahuje masivní závěsný rošt, který se skládá ze zapaštěných profilů montovaných přímo na podvěšený pomocný rošt. Musí jít o systém přímo určený pro stropy ve sportovních halách a podobná prostředí, kde hrozí riziko silného mechanického nárazu. Požadována je absorpční třída A, hrany panelů s nátěrem. Akustický výpočet a tvarové řešení je optimalizováno pro panely o rozměrech 1200x600, tl. 40 mm. V případě jiných rozměrů nutno v rámci výrobní dokumentace dořešit půdorysné rozložení včetně spárořezu a rovněž nový akustický výpočet. Panely jsou navrženy z vysoce komprimované sklené vaty se zesílením na povrchu, barva bílá. Zvuková pohltivost $\alpha_w = 1,00$ (absorpční třída A), reakce na oheň třídy A2. Odolnost proti vlhkosti dle EN 13964 třída C, relativní vlhkost 95%, 30°C. Pro instalaci je nutné od dodavatele zpracování výrobní dokumentace.

8.7 Truhlářské výrobky

V obou tělocvičnách budou dodány nové dvoukřídlové dveře do stávající ocelové zárubně 1450/1970. Jedná se tedy pouze o nová křídla z vysušeného tvrdého dřeva (dub) opatřená bezbarvým lakem. Tloušťka rámu dveří min. 50 mm, členěno do 4 polí s výplní tl. min. 25 mm. Stávající ocelové zárubně budou nově natřeny. Důležitou součástí je pevné a robustní kování – přesný typ bude vybrán z nabídky dodavatele dveří v rámci realizace.

Stávající masivní panely kryjící otopná tělesa budou repasována a také upravena pro osazení do nové pozice – nově budou lícovat s povrchem nového obložení čelních hran sloupů. Krajiné pole bude potřeba mírně zkrátit kvůli novému obložení štítových pilířů. Stávající způsob kotvení do sloupů bude nahrazen novým se zavěšením přes ocelová táhla na nové kotevní prvky připevněné na chem. kotvy do žb. sloupů. Jedná se o drobné prvky, které budou řešeny ve výrobní dokumentaci. Stávající panely sestávají z vodorovných fošen 270x50 mm s mezerami vzájemně spojených v každém poli pětici svislých sloupků, takže dohromady tvoří robustní panel. Stávající bezbarvý nátěr bude přebroušen s následujícím napuštěním a dvojnásobným lakováním bezbarvou lazurou. V případě potřeby bude v rámci repase opraveno kotvení sloupků a fošen.

Stávající obložení stěn tělocvičen do výšky 2,1 m bude demontováno vč. podkladního roštu a provedeno nově. Na stěnu bude osazen svislý rošt z lepených KVH latí 60x40 mm s osovou vzdáleností 625 mm, na nějž bude vruty se zápustnou hlavou osazeno obložení z broušené truhlářské překližky – bříza tl. 15 mm, jakost B/BB, 9 vrstev. Povrchová úprava bezbarvý lak - lakování zadní strany 1x, přední strana a hrany min. 2x. Řešení vnějších rohů pilířů orientovaných do prostoru tělocvičny je zpracováno detailem – dubové vysušené řezivo se zaoblenou hranou o poloměru zakřivení 20 mm a s vyfrézovanými drážkami pro vsazení navazujících překližek.

8.8 Zámečnické výrobky

Nejprve budou odstraněny některé stávající zámečnické výrobky: krycí panely stávajících svítidel na spodním lici vazníkové střechy. V novém stavu nebudou zapotřebí a zavazely by montáži podhledů.

Nové zámečnické výrobky:

- pomocný rošt pro pevný podhled z tenkostěnných ocelových nosníků. Navržen profil 60x40x2 mm kladený po 500 mm. Povrchová úprava nátěrem 2x základový, 2x vrchní

email na bázi polyuretanu.

- ocelové táhlo pro osazení objímek sloupků pro volejbal (objímky jsou součástí dodávky a montáže sloupků) k nosné konstrukci v podobě stávajícího nebo nově osazeného vodorovného nosníku. Táhlo je tyč z pásové oceli např. 20x80 mm přivařená k nosníku, na jehož konci je osazena objímka volejbalového sloupku. Táhlo je potřeba v případech, kdy se mění pozice volejbalového sloupku oproti stávajícímu stavu, což je 1x v 2.PP a 2x v 1.PP.
- nosník pro táhlo k osazení objímek sloupků pro volejbal v 1.PP, kde volejbalový sloupek je přemístěn ze stávající pozice u stěny v nářadovně před nářadovnu a je nutné zajistit možnost jeho pevného uchycení. Vodorovný nosník je navržen z profilu UE 180, který je kotven do žb. sloupu přes kotevní plechy tl. 20 mm kladené z čelní strany do tělocvičny a u obou bočních stran. Na rozích jsou plechy svařené, kotvení do bočních stran sloupku dvojicí chem. kotev M16/125.
- ochranný koš 350x250x150 mm pro nouzová svítidla nad vstupními dveřmi. Obvod z úhelníku 20x20x3, výplň z žebříkového pletiva s oky 50x50, tl. drátu 3 mm.
- nové závěsy pro stávající kryty otopných těles
- vzhledem k možné drobné změně výškové úrovně nové sportovní podlahy je uvažováno s úpravou stávajících šplhacích tyčí.

8.9 Sportovní vybavení

Nové sportovní vybavení jsou systémové prvky určené pro školní tělocvičny z běžně dostupného sortimentu. U všech prvků nutno vždy doložit atest nebo certifikát od výrobce, že prvek odpovídá příslušným technickým normám.

- pojízdná hrazda sestávající z dvojice dvojsloupků, jeden pevně kotvený do stěny, druhý pojízdný po horním nosníku. Vzhledem k trvalému osazení sloupku u stěny je součástí dodávky odnímatelný bezpečnostní obal s reflexním povrchem, který bude osazen na sloupku mimo provoz hrazdy, aby bránil úrazům způsobených nárazem.
- švédská žebřina, 950x3000, lepené příčky
- odnímatelné sloupky pro volejbal, trubka délky 2,6 m, povrchová úprava komaxit, včetně objímek pro ukotvení do táhel
- koš basketbal interier, deska překližka 1050x1800mm, obroučka pevná

8.10 Nátěry

Stávající masívní panely kryjící otopná tělesa budou opravena a součástí opravy je i nový nátěr. Stávající bezbarvý nátěr bude přebroušen s následujícím napuštěním a dvojnásobným lakováním bezbarvou lazurou.

Dále je navrženo očištění celé ocelové příhradové konstrukce střešních nosníků a nový nátěr 2x základový, 2x vrchní email na bázi polyuretanu. Stejně budou ošetřeny stávající ocelové zárubně vstupních dveří v obou tělocvičnách. Barevný odstín bude vybrán před zahájením natěračských prací ze vzorkovníku výrobce skutečně použité barvy.

8.11 Malby

Jsou navrženy výmalby všech prostor – stěny i stropy bílé. Malované plochy budou vždy nejprve zbaveny původních maleb oškrábáním, podklad 1x penetrován, poté opatřen dvojnásobnou vrstvou malby.

8.12 Elektroinstalace

Vnitřní rozvody elektroinstalace jsou podrobně řešeny samostatným projektem.

9. Akustické řešení

Prostorová akustika řešených prostorů tělocvičen byla podrobena rozboru v rozsahu následujících legislativních a normativních podkladů:

1. ČSN 73 0525/1998 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Všeobecné zásady
2. ČSN 73 0527/2005 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely
3. ČSN EN 12354-6/2004 - Stavební akustika - Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebních prvků - Část 6: Zvuková pohltivost v uzavřených prostorech
4. Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby a vyhláška č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.

9.1 Požadavky platné legislativy

Vnitřní prostor musí splnit svoji funkci z hlediska prostorové akustiky, což znamená převážně splnit požadované hodnoty doby dozvuku a charakteru zvukového pole.

Zajištění požadované akustické pohody vnitřního prostoru je dosaženo **správnou volbou a rozmístěním akusticky účinných konstrukcí** (pohltivé a odrazné plochy) ve vztahu ke zdrojům zvuku a poloze posluchačů. Výsledkem posouzení vnitřního prostoru je pak převážně konstatování dosažení **vhodné doby dozvuku** pro daný účel na základě fyzikálních vlastností materiálů akusticky účinných konstrukcí v prostoru a jejich polohového uspořádání.

Veličina :

Doba dozvuku T [s], doba v sekundách, za kterou klesne hladina akustického tlaku v uzavřeném prostoru o 60 dB od vypnutí zdroje. Jedná se o kritériální veličinu pro **vnitřní prostory**, která musí vyhovovat požadovaným hodnotám této veličiny v závislosti na druhu vnitřního prostoru, stanoveným v **Tab. 1**.

Veličina :

Optimální doba dozvuku T_0 [s], doporučená hodnota T , která je základním kritériem kvality poslechu v uzavřeném prostoru pro některé z daných typů přirozeného signálu nebo pro jejich obvyklé kombinace.

Tab. 1. Požadavky na prostory ve školách související s řešeným projektem, (ČSN 73 0527, 2005)

Prostor	Objem prostoru V [m ³]	Doba T_0 [s]	Rozmezí hodnot T/T_0 [-]	Poznámka
Tělocvična a plavecká hala všech typů škol	-	$T_0 = 0,3961 \cdot \log V + 0,023$ $T_0 = 1,0366 \cdot \log V - 2,204$	A.8	$V = 500 - 3\,000 \text{ m}^3$ $V = 3\,000 - 20\,000 \text{ m}^3$ $L_{Aeq} = 60 \text{ [dB]}$

Tab. 2. Meze přípustného rozmezí poměru dob dozvuku T/T_0 prostorů daného určení

Určení	Rozmezí	Meze	Střední kmitočet f [Hz] oktávového pásma									
			31,5	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	16 000
Tělocvična, sportovní hala	A.8	horní				1,20	1,20	1,20	1,20			
		dolní				0,80	0,80	0,80	0,80			

V rámci tělocvičen byla okrajově řešena i frekvenční pásma 125 Hz a 4000 Hz s ohledem na okolnost, že se tyto prostory využívají na výuku tělesné výchovy, to znamená, lze je částečně považovat za výukový prostor. Toto řešení je nad rámec platné legislativy, ale zpracovatel ho považuje za správné s ohledem na ochranu zdraví uživatelů prostor.

9.2 Technické řešení

Návrh prostorové akustiky posuzovaných tělocvičen vychází z projektové dokumentace, která obsahuje popis a rozměry povrchů konstrukcí daných místností. Požadovaná optimální doba dozvuku místností je zajištěna doplněním akusticky účinných materiálů, resp. konstrukcí, jejichž typy a rozměry jsou stanoveny na základě výpočtu.

Chráněný prostor : Tělocvična 2.PP

Jedná se o tělocvičnu, ve které probíhá školní výuka. Obvykle je přítomna jedna třída a učitel. Objemově tělocvična spadá do první kategorie požadavků – to znamená hala s objemem od 500 – 3000 m³. Konkrétní objem je cca 1950 m³.

Požadavek : Optimální doba dozvuku $T_0 = 0,3961 \cdot \log V + 0,023 = 1,33$ [s]

Chráněný prostor : Tělocvična 1.PP

Jedná se o tělocvičnu, ve které probíhá školní výuka. Obvykle je přítomna jedna třída a učitel. Objemově tělocvična spadá do první kategorie požadavků – to znamená hala s objemem od 500 – 3000 m³. Konkrétní objem je cca 2060 m³.

Požadavek : Optimální doba dozvuku $T_0 = 0,3961 \cdot \log V + 0,023 = 1,34$ [s]

9.3 Výpočty, grafy, posouzení

Pro splnění požadavků jsou zásadní hlavně pohltivé materiály umístěné na stropní konstrukci, které jsou pak doplněny obklady stěn. Ostatní plochy jsou vesměs výrazně odrazné a na výpočet doby dozvuku nemají tak zásadní vliv.

- 1.) **Pohltivé stěnové panely** – nachází se na kratších stěnách a plošně zaujímají dva obdélníky. Středová část je vynechána převážně s ohledem na umístění koše na košíkovou a jeho kotvení.

V tělocvičně 2.PP jsou pohltivé stěnové panely instalovány od výšky 2,940 m až k podhledové konstrukci. Celkově se jedná o 24 ks panelu 600x1200 mm ve dvou oddělených obdélnících na každé straně. Podrobněji viz projektová dokumentace.

V tělocvičně 1.PP jsou pohltivé stěnové panely instalovány od výšky 3 m až k podhledové konstrukci. Rozdílná výška je dána rozdílnou výškou tělocvičen a požadavky na instalaci žebřin. Celkově se tedy jedná o 20 ks celých panelů 600x1200 mm a o 4ks přířezů výšky cca 290 mm ve dvou oddělených obdélnících na každé straně. Podrobněji viz projektová dokumentace.

Systém má masivní závěsný rošt, který se skládá ze zapuštěných profilů montovaných přímo na stěnu. Použitý systém musí být vhodný pro sportovní haly a podobná prostředí, kde hrozí riziko silného mechanického nárazu. Toto musí být doloženo certifikací.

Pro výpočet prostorové akustiky je pak nejdůležitějším parametrem hodnota činitele zvukové pohltivosti. Stanovení doby dozvuku bylo provedeno s následujícími parametry.

Tab. 3. Hodnoty činitele zvukové pohltivosti do výpočtu použitého stěnového panelu

Frekvence [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Činitel zvukové pohltivosti α [-]	0,20	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00

Pokud bude při následné realizaci použit jiný materiál, především pokud se budou odchylovat hodnoty činitele zvukové pohltivosti, je nutno provést opětovné akustické posouzení!!!!!!

Při použití jiného materiálu, o jiných vlastnostech, hrozí reálné riziko nesplnění legislativou požadovaných hodnot doby dozvuku v řešených tělocvičnách.

Současně upozorňujeme, že levné varianty stěnových pohltivých materiálů často nesplňují parametry mechanické odolnosti a právě činitele zvukové pohltivosti, které jsou pro správnou funkci systému nejzásadnější.

- 2.) **Pohltivý stropní podhled** – nachází se na velké části stropní konstrukce. Je situován převážně nad hlavní plochou tělocvičen, na vodorovné části podhledové konstrukce. Podrobněji viz projektová dokumentace.

V tělocvičně 2.PP je pak instalace pohltivého stropního podhledu provedena v centrální rovné části podhledové konstrukce v ploše cca 21 x 7,2 m a na koncích je doplněna částí tvořenou odraznými deskami v ploše cca 2 x 1,6 x 7,2 m.

V tělocvičně 1.PP je pak instalace pohltivého stropního podhledu provedena v centrální rovné části podhledové konstrukce v celé délce tělocvičny a šířce 7,2 m.

Systém má masivní závěsný rošt, který se skládá ze zapuštěných profilů montovaných na strop na podvěšený pomocný rošt.

Podvěšení pod vazníky je v nejnižším místě vazníku 200 mm, viz projektová dokumentace. Použitý systém musí být vhodný pro sportovní haly a podobná prostředí, kde hrozí riziko silného mechanického nárazu. Toto musí být doloženo certifikací.

Pro výpočet prostorové akustiky je pak nejdůležitějším parametrem hodnota činitele zvukové pohltivosti. Stanovení doby dozvuku bylo provedeno s následujícími parametry.

Tab. 4. Hodnoty činitele zvukové pohltivosti do výpočtu použitého podhledového prvku

Frekvence [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Činitel zvukové pohltivosti α [-]	0,50	0,85	0,85	1,00	1,00	1,00

Pokud bude při následné realizaci použit jiný materiál, především pokud se budou odchylovat hodnoty činitele zvukové pohltivosti, je nutno provést opětovné akustické posouzení!!!!!!

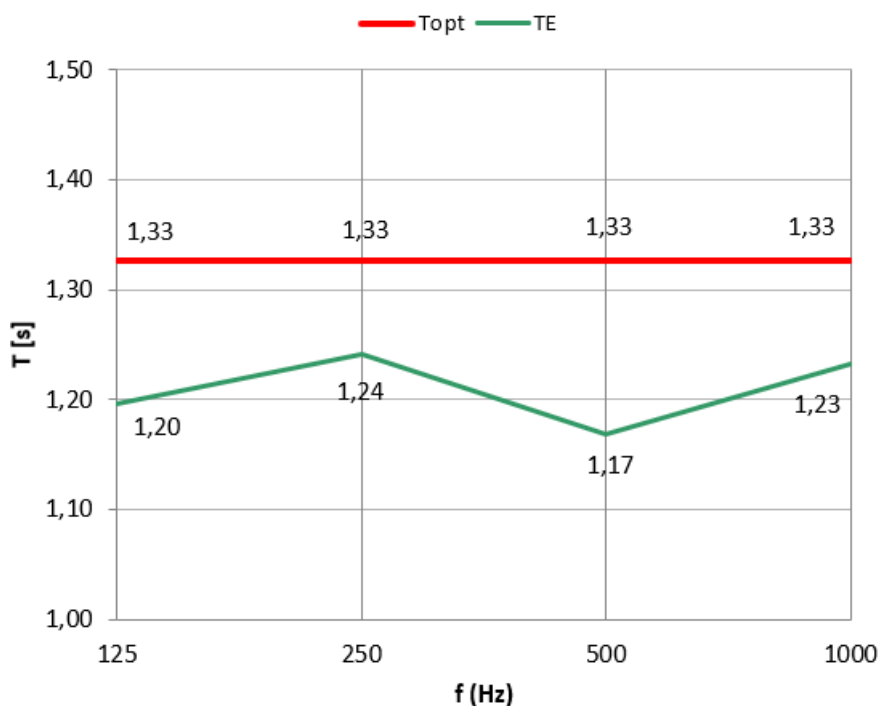
Při použití jiného materiálu, o jiných vlastnostech, hrozí reálné riziko nesplnění legislativou požadovaných hodnot doby dozvuku v řešených tělocvičnách.

Současně upozorňujeme, že levné varianty stropních pohltivých materiálů často nesplňují parametry mechanické odolnosti a právě činitele zvukové pohltivosti, které jsou pro správnou funkci systému nejzásadnější.

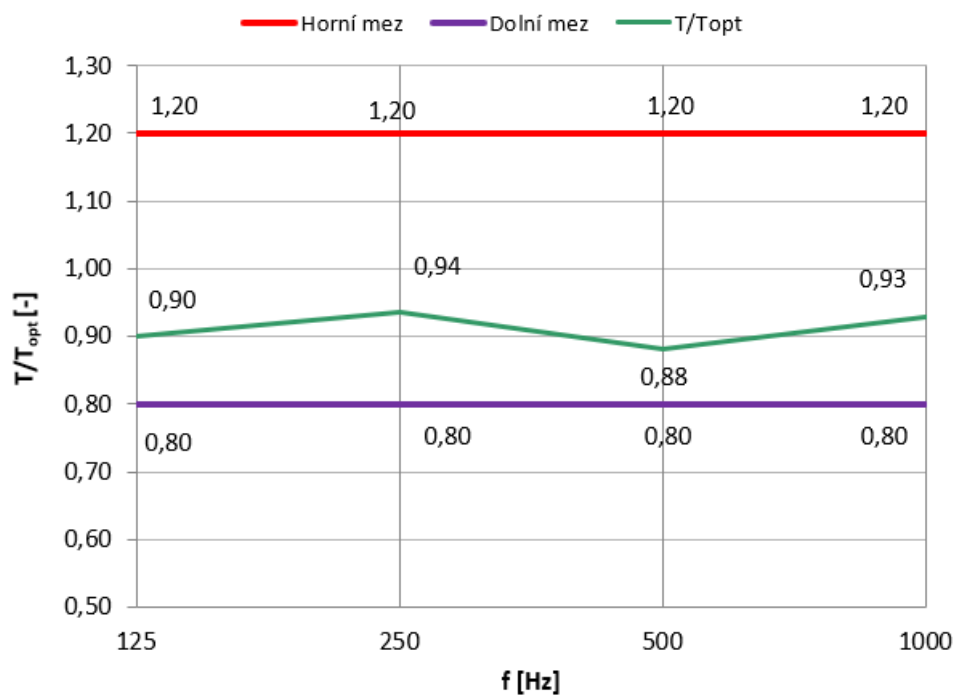
3.) Odrazná část stropního podhledu – zbývajících částí podhledové konstrukce je řešena jako odrazná. Tato část je situována převážně mimo hlavní hrací plochu a na šikmé části podhledové konstrukce. Podrobněji viz projektová dokumentace.

Důležitými parametry pro tuto konstrukci jsou opět mechanická odolnost a z hlediska výpočtu prostorové akustiky dále fakt, že nad deskový materiál bude instalovaná minerální výplň, konkrétní specifikace viz projektová dokumentace.

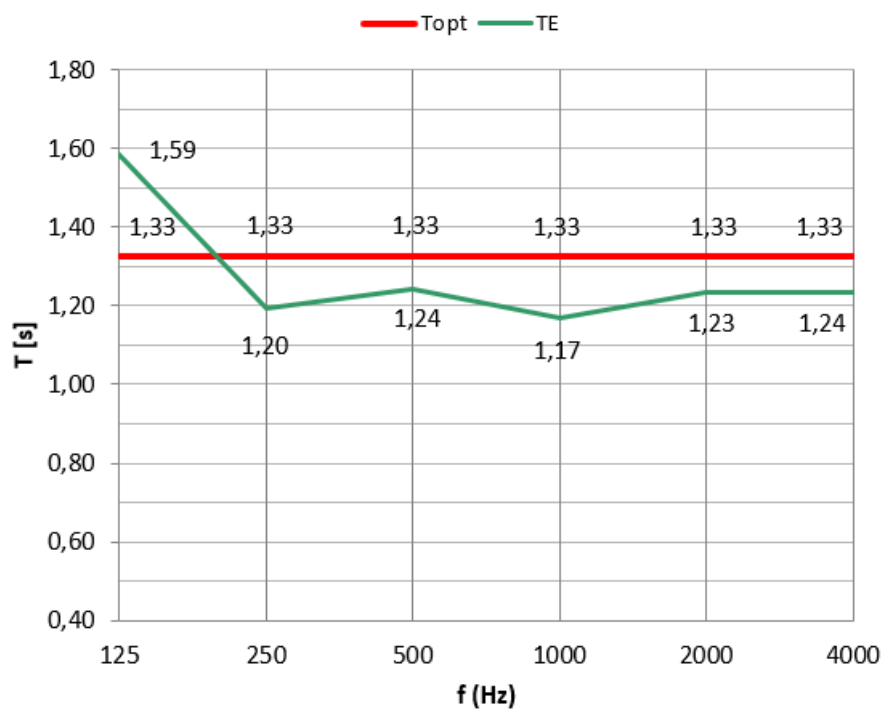
Graf 1: Výpočtem stanovený průběh hodnot doby dozvuku v Tělocvičně 2.PP



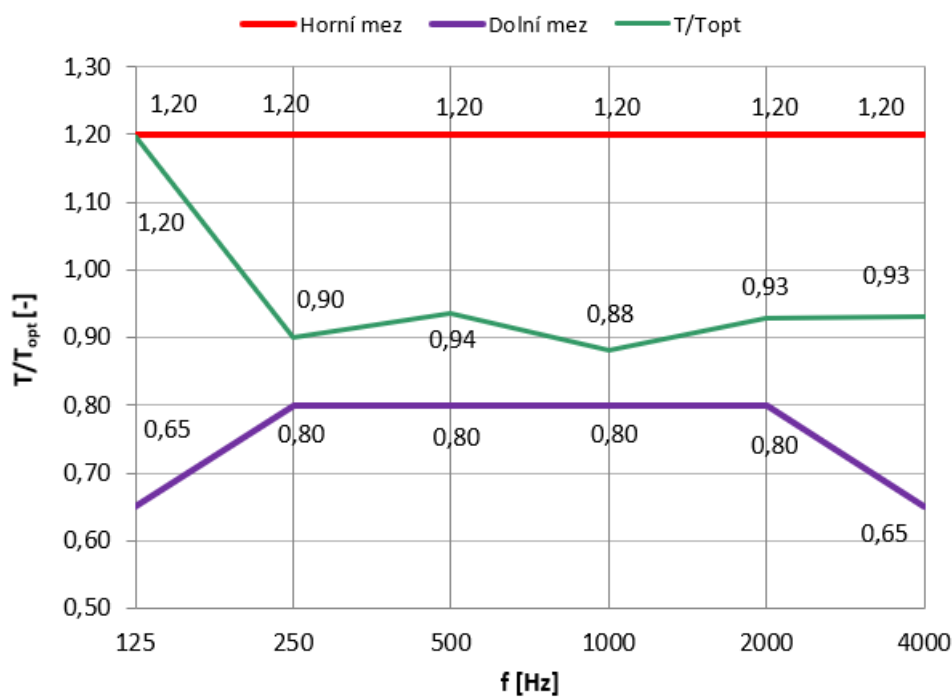
Graf 2: Výpočtem stanovený průběh poměru dob dozvuku T / T_o v Tělocvičně 2.PP



Graf 3: Výpočtem stanovený průběh hodnot doby dozvuku v Tělocvičně 2.PP – rozšířené frekvenční posouzení



Graf 4: Výpočtem stanovený průběh poměru dob dozvuku T / T_o v Tělocvičně 2.PP – rozšířené frekvenční posouzení

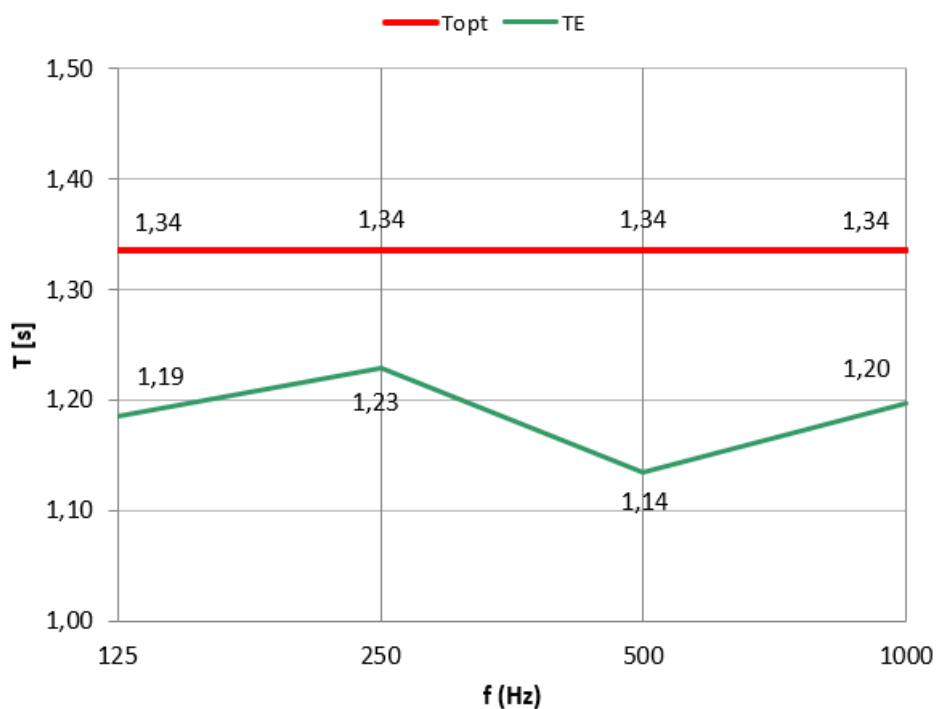


Posouzení :

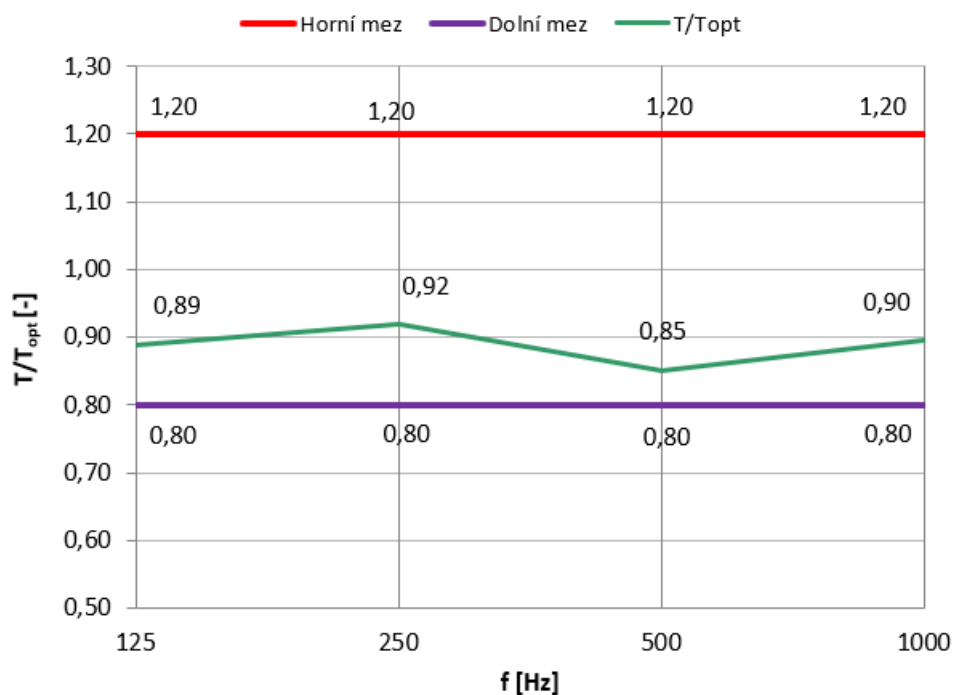
- vypočtená doba dozvuku v místnosti Tělocvičny 2.PP – se **pohybuje v blízkosti hodnoty optimální doby dozvuku, a to i v rozšířeném, nepovinném rozsahu.**
- frekvenční průběh vypočtených dob dozvuku **má v celém sledovaném spektru odchylky v přípustném rozmezí, a to i v rozšířeném, nepovinném rozsahu.**

Důležité upozornění: Většina akustických desek nesmí být malována ani nesmí dojít k jiné údržbě vedoucí k ucpání pórů desky.
Výpočet byl proveden jen s konkrétními hodnotami činitele zvukové pohltivosti. Největší význam má pro výsledek pohltivý materiál na stropě a stěně. Pokud by bylo z nějakých důvodů nutno před realizací materiály změnit, je nutno příslušné veličiny opětovně posoudit výpočtem a zajistit tak požadované vlastnosti.

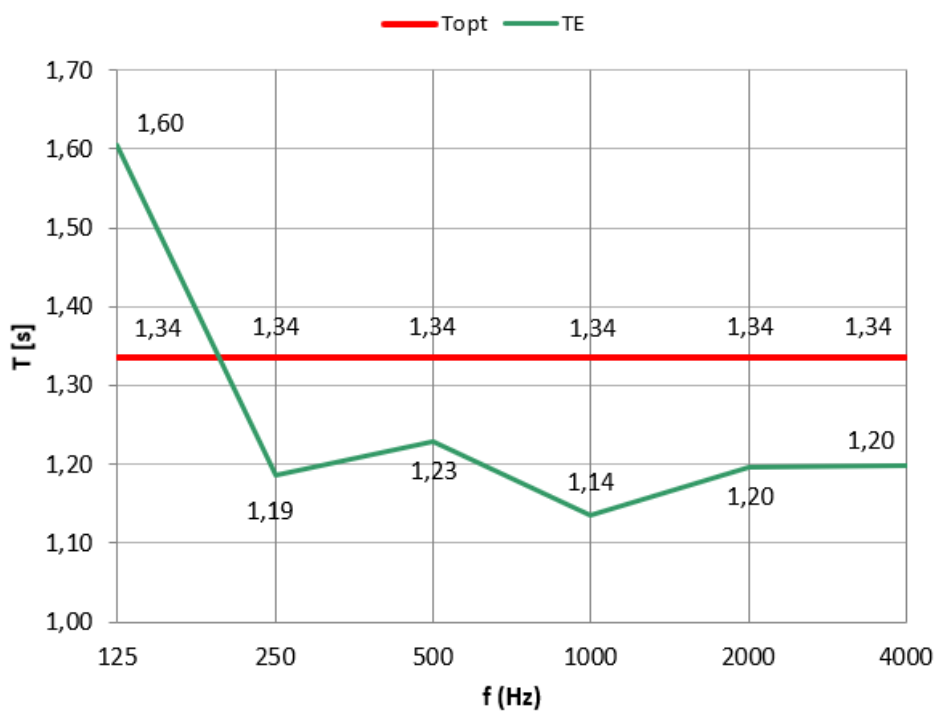
Graf 5: Výpočtem stanovený průběh hodnot doby dozvuku v Tělocvičně 1.PP



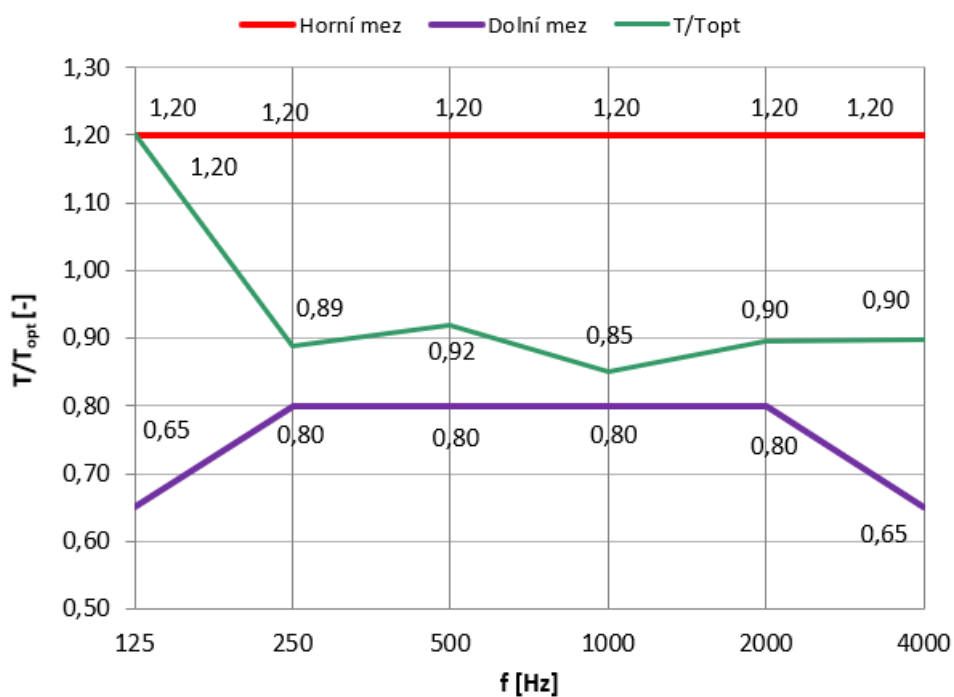
Graf 6: Výpočtem stanovený průběh poměru dob dozvuku T / T_o v Tělocvičně 1.PP



Graf 7: Výpočtem stanovený průběh hodnot doby dozvuku v Tělocvičně 1.PP – rozšířené frekvenční posouzení



Graf 8: Výpočtem stanovený průběh poměru dob dozvuku T / T_o v Tělocvičně 1.PP – rozšířené frekvenční posouzení



Posouzení :

- vypočtená doba dozvuku v místnosti Tělocvičny 1.PP – se **pohybuje v blízkosti hodnoty optimální doby dozvuku, a to i v rozšířeném, nepovinném rozsahu.**
- frekvenční průběh vypočtených dob dozvuku **má v celém sledovaném spektru odchylky v přípustném rozmezí, a to i v rozšířeném, nepovinném rozsahu.**

Důležité upozornění: Většina akustických desek nesmí být malována ani nesmí dojít k jiné údržbě vedoucí k ucpání pórů desky.
Výpočet byl proveden jen s konkrétními hodnotami činitele zvukové pohltivosti. Největší význam má pro výsledek pohltivý materiál na stropě a stěně. Pokud by bylo z nějakých důvodů nutno před realizací materiály změnit, je nutno příslušné veličiny opětovně posoudit výpočtem a zajistit tak požadované vlastnosti.

V Olomučanech dne 6. 12. 2020

vypracoval :

Ing. Jiří Šlanhof
Ing. Zuzana Fišarová (kap. 9)