

Vysoká škola technická a ekonomická
v Českých Budějovicích

Ústav technicko-technologický

Bakalářská práce

ZÁKLADNÍ UMĚLECKÁ ŠKOLA – OSVĚTLENÍ A AKUSTIKA

Autor práce: Pavel Ferling

Vedoucí práce: Ing. Martin Dědič

České Budějovice, duben/2023

PŘEHLED PREZENTACE

- Výběr lokality
- Hmotové řešení
- Dispoziční řešení
- Stavebně konstrukční řešení
- 1. výzkumná otázka
- 2. výzkumná otázka
- Závěr

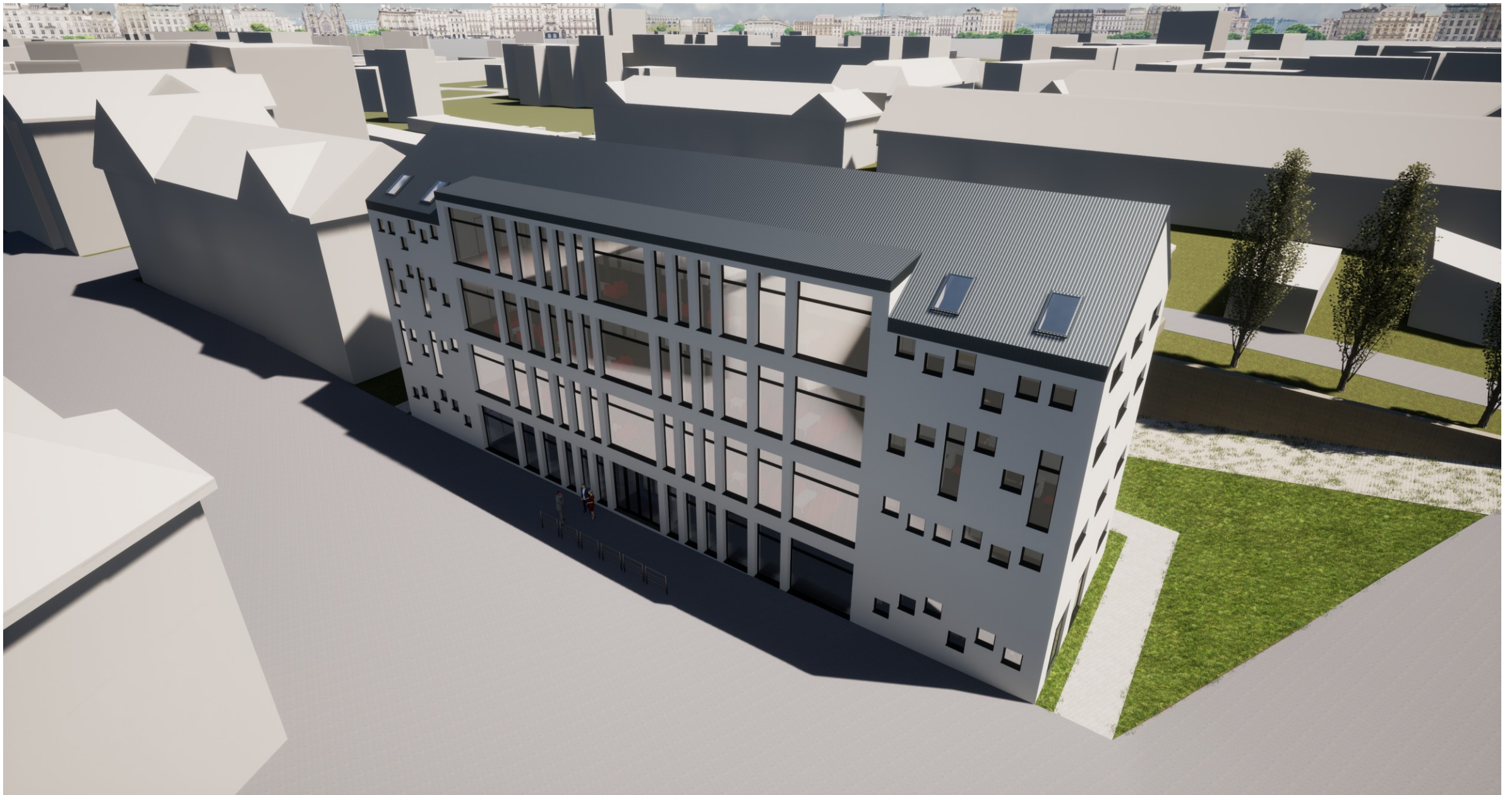
ZÁKLADNÍ INFORMACE O OBJEKTU

- Základní umělecká škola
- Cheb, Karlovarský kraj
- Maximální kapacita 350 osob
- Hudební, dramatické a výtvarné učebny
- Kombinovaný konstrukční systém



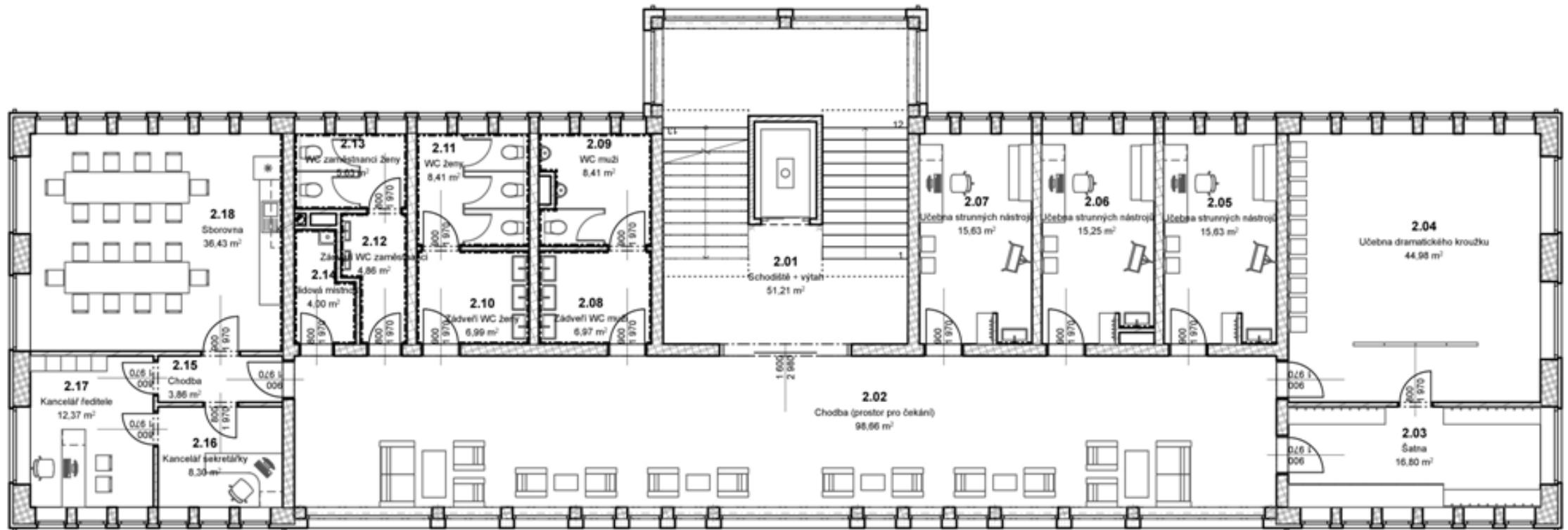
VÝBĚR LOKALITY





DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ (TYP)

2.NP



VIZUALIZACE



1. VÝZKUMNÁ OTÁZKA – OSVĚTLENÍ

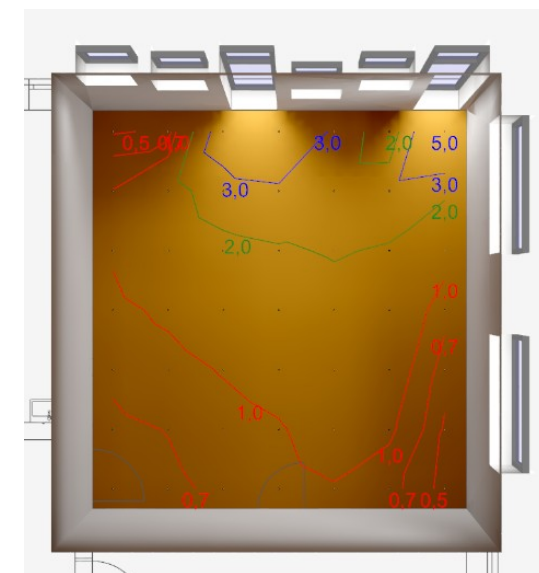
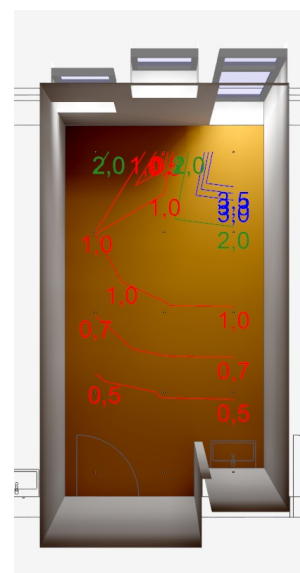
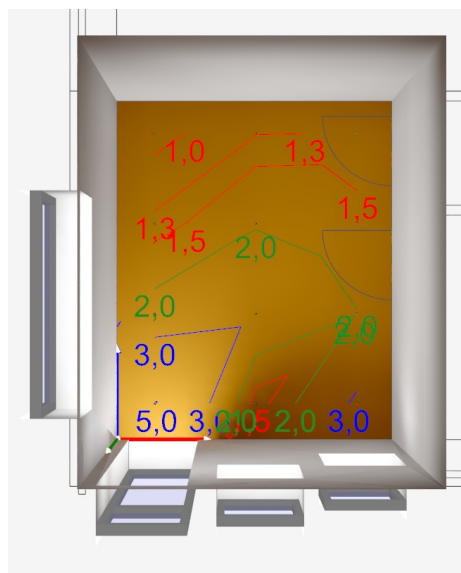
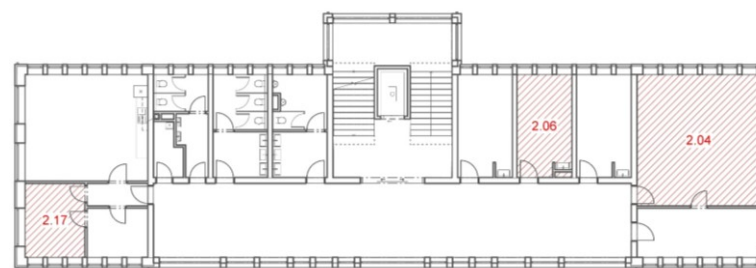
Je současné řešení velikosti oken v posuzovaných místnostech (3) dostačující z hlediska přístupu denního světla?

- Program *Building design* od ASTRA MS Software s.r.o.

- vytvořeny 3D modely vybraných místností
- zadána detailní vstupní data
- výběr výpočetních modulů
- vypočteny a vyhodnoceny hodnoty normami požadovaných parametrů

- Činitel denní osvětlenosti

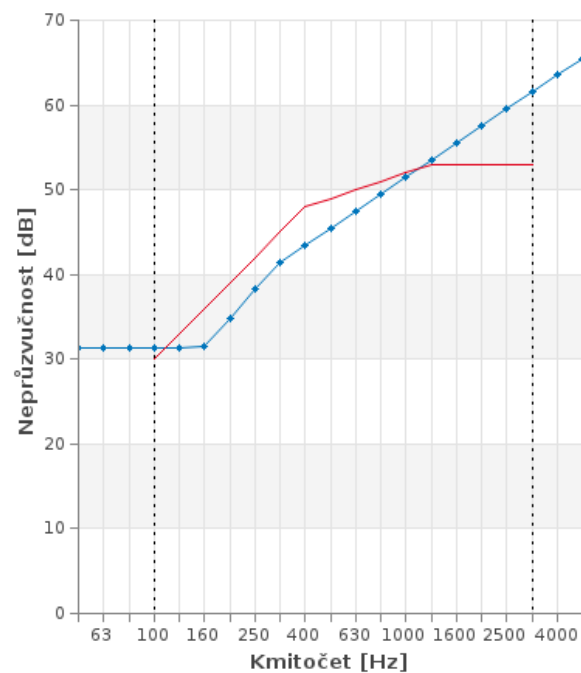
- splnění podmínek $D_{T,50\%} \geq 2,0 \%$ a $D_{TM,95\%} \geq 0,7 \%$



2. VÝZKUMNÁ OTÁZKA – AKUSTIKA

Jaké je nejvhodnější řešení stavební akustiky ve vybraných místnostech ZUŠ?

- Program *Akustika* od DEK a.s.
 - vybrán typ neprůzvučnosti a kmitočtový rozsah
 - zadán charakter skladby
 - vyplnění materiálových prvků skladby
 - vypočteny a vyhodnoceny hodnoty normami požadovaných parametrů
- splnění požadovaných hodnot
 - minimální hodnoty vážené stavební neprůzvučnosti R'_{w} [dB]
 - maximální hodnoty vážené normalizované hladiny kročejového zvuku $L'_{n,w}$ [dB]



+ Vypočtené nebo změřené hodnoty — Směrná křivka

SKL-1: Stěna dle PD		Vzduchová neprůzvučnost				
Skladba konstrukce						
PRVEK 1						
Číslo	Název vrstvy	d [m]	ρ [kg/m ³]	c_L [m/s]	η [-]	Spojení
1	Sádrová omítka BAUMIT RATIO SLIM	0,0100	1050	1976	0,009	ANO
2	Zdivo z cihelných bloků POROTHERM 25 AKU Z PROFÍ	0,2500	1000	2108	0,035	ANO
3	Sádrová omítka BAUMIT RATIO SLIM	0,0100	1050	1976	0,009	-
Legenda: d = tloušťka vrstvy; ρ = objemová hmotnost; c_L = rychlost podélného vlnění; η = ztrátový činitel; Spojení = Celoplošné spojení s následující vrstvou; E_d = dynamický modul pružnosti; α_{900} = činitel pohltivosti porézního pohlcovače; x = vzdálenost sloupků						
Vážené hodnoty						
Vážená neprůzvučnost			$R_w (C; C_1)_{100-3150}$	49 (-2;-6)	dB	
Korekce na vedlejší cesty šíření zvuku				2	dB	
Vážená stavební neprůzvučnost			$R'_{w} (C; C_1)_{100-3150}$	47 (-2;-6)	dB	
Požadavky dle ČSN 73 0532						
Požadavek	Na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách					
Druh konstrukce	Stěna					
Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)	Školy a vzdělávací instituce – učebny, výukové prostory, kabinety učitelů					
Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	4 – Velmi hlučné prostory (hudební učebny, dílny, tělocvičny) LA,max ≤ 90 dB					
Požadavek vážené stavební neprůzvučnosti	$R'_{w, pož}$	57	dB			
Hodnocení						
Výpočtová hodnota stavební neprůzvučnosti 47 dB je nižší než požadovaná hodnota 57 dB pro danou konstrukci. Skladba je výpočtově nevyhovující, což je jeden z předpokladů pro záporné hodnocení při měření. Splnění normových požadavků na zvukovou izolaci se dle ČSN 73 0532 prokazuje měřením.						

VÝSLEDKY HODNOCENÍ OSVĚTLENÍ A AKUSTIKY

- **OSVĚTLENÍ** – nesplněny požadavky – současné řešení velikosti oken je nedostačující
→ navrženo a posouzeno sdružené osvětlení

	První podmínka [%]		Druhá podmínka [%]		Maximální hodnota [%]	Rovnoměrnost
	$D_{T,50\%} \geq 2,0 \%$		$D_{TM,95\%} \geq 0,7 \%$			
	Vypočteno	Požadavek	Vypočteno	Požadavek		
2.04 - Učebna dramatic. kroužku	20	50	84	95	5,0	0,086
2.06 - Učebna strunných nástrojů	13	50	53	95	4,8	0,074
2.17 - Kancelář ředitele	50	50	100	95	5,1	0,18

- **AKUSTIKA** – navrženy vždy dvě vyhovující skladby posuzovaných konstrukcí

Konstrukce	Vážená stavební neprůzvučnost R'_{w}	Pož.	Vážená normovaná hladina kročejového zvuku $L'_{n,w}$	Pož.
SKL-1: Stěna dle PD	47	57	-	-
SKL-2: Stěna varianta 2	61	57	-	-
SKL-3: Stěna varianta 3	57	57	-	-
SKL-4: Strop dle PD	60	60	41	48
SKL-5: Strop varianta 2	62	60	48	48

DĚKUJI ZA
POZORNOST

Pavel Ferling



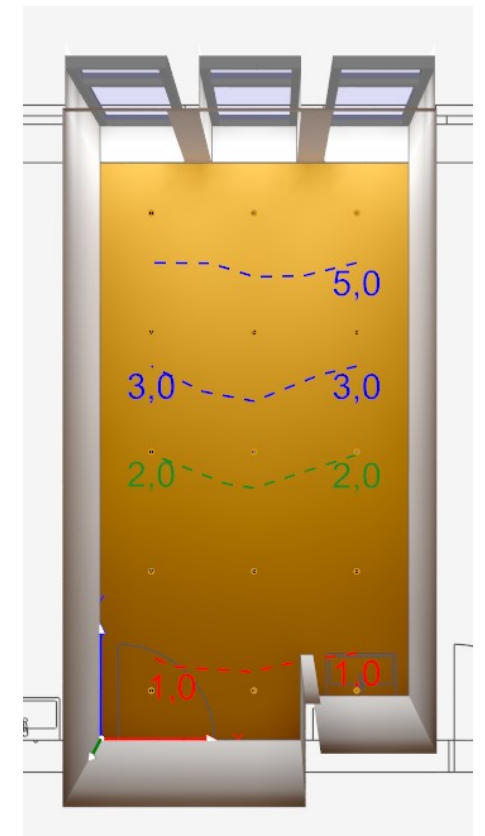
OTÁZKY VEDOUCÍHO PRÁCE

Po vyhodnocení denního osvětlení, bylo nutné navrhnout umělé osvětlení. Kdyby byla možnost změnit dispozici objektu po tomto vyhodnocení, využili byste této možnosti? Pokud ano, tak popište jakým způsobem.

- 2 možnosti:
 - Radikální změna dispozice
 - Změna rozvržení / velikosti oken

Přehled výsledků

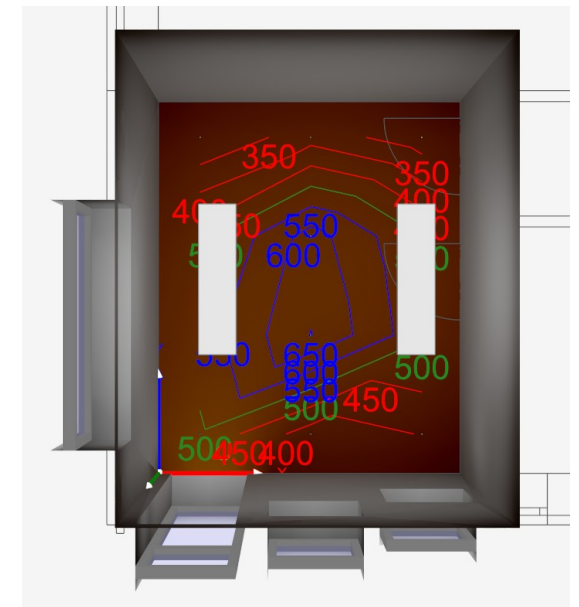
Název	Minimální hodnota	Požadovaná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost
2..06 - Učebna strunných nástrojů				
Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 60 / 50 %	6,2 %	0,14



OTÁZKY OPONENTA PRÁCE

Na základě čeho je možné posoudit, zda je daný materiál účinnější při tlumení vysokých frekvencí nebo při tlumení nízkých frekvencí? Nestačila by v místnosti 2.17 pouze 2 svítidla namísto navržených 4?

- Účinnost tlumení závisí především na mechanismu pohlcování zvuku
 - kmitající – nízké kmitočty
 - rezonanční – střední kmitočty
 - porézní – vysoké kmitočty
- Nestačila



Přehled výsledků

Název	Minimální hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost	Index podání barev
2..17 - Kancelář ředitele					
Normálová osvětlenost	239 lx	360 / 500 lx	524 lx	0,66 / 0,6	80 / 80
Činitel oslnění UGR	0,0	11,3	14,2 / 19,0		
Sdružené osvětlení	300 lx	463 / 500 lx	652 lx	0,46	