

Autorizoval:

Ing. Jan Nečada

Vypracoval:

Martin Kopecký

INVESTOR: **SŠ umění a designu a Vyšší odborná škola Brno,**

Husova 10, 602 00 Brno, Zastoupena: MgA. Tomáš Rybníček

TZB PROJEKT KOPECKÝ s.r.o.
IČO:17128048, DIČ: CZ17128048
Lidická 700/19, Veverí, 602 00 Brno
tel.+420 603 544 735

e-mail:projekce@tzb-projekt-kopecky.cz

STAVBA:

**Rekonstrukce podkroví budovy Francouzská 99
pro účely oboru Game art a Centra herního vzděl.**

MÍSTO STAVBY:

k. ú. Zábrdovice, parc. č. 299

ČÁST: D.1.4.3 VZDUCHOTECHNIKA

NÁZEV VÝKRESU

TECHNICKÁ ZPRÁVA

FORMÁT	A4
DATUM	10/2023
STUPEŇ	ZSPD
OBJEKT	

MĚŘÍTKO

-

Č. VÝKRESU

01

SADA

1 2 3 4 5 6 7 8

1. ÚVOD

Předmětem této projektové dokumentace pro změnu stavby před dokončením je návrh větrání učeben u stavby: Rekonstrukce podkroví budovy Francouzská 99 pro účely oboru Game art a Centra herního vzdělávání, Střední škola umění a designu a Vyšší odborná škola Brno, Husova 10, 602 00 Brno.

Nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla je navrženo pro prostory učeben. Větrací jednotka pro 3.np je vybavena systémem chlazení pomocí kompresorového okruhu.

Návrh vzduchotechniky je proveden tak, aby byly splněny hygienické požadavky stanovené přílohou č. 3 vyhlášky č. 410/2005 Sb., pro množství přiváděného čerstvého vzduchu, teplotu i pro maximální rychlost proudění vzduchu v učebnách.

1.1. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU CHLAZENÍ A VZDUCHOTECHNIKY

Podkladem pro zpracování této PD byly půdorysy stavební části objektu, uživatelem dané požadavky na obsluhu jednotlivých místností a projekční podklady navržených VZT zařízení.

1.2. POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY

Projekt je zpracován v rozsahu pro stavební povolení a v souladu s vyhláškami a normami. Jedná se především o následující nařízení a normy:

- vyhláška č. 268/2009 Sb., se změnami: 20/2012 Sb., 323/2017 Sb. o technických požadavcích na stavby;
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb., se změnami: 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013Sb., 32/2016 Sb., 246/2018 Sb., 41/2020 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci;
- vyhláška č. 410/2005 Sb., se změnami: 343/2009 Sb., 465/2016 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých;
- vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb ve znění vyhlášky 62/2013 Sb., 405/2017 Sb.
- nařízení vlády č. 272/2011 Sb., se změnami: 217/2016 Sb., 241/2018 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluků a vibrací;
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol (vydáno 1.12.2015);
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol – výpočetní pomůcka (1. verze, vydáno 1.12.2015);
- ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986);
- ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením (1996);
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2000);

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

2.1. VÝPOČTOVÉ HODNOTY VENKOVNÍHO VZDUCHU

Místo:	Brno
nadmořská výška:	215 m.n.m.
normální tlak vzduchu:	991 hPa

Zima:	teplota	$t_e = -15\text{ °C}$;
	R.H.	$\varphi = 99\text{ %}$;
Léto:	teplota	$t_e = 32\text{ °C}$;
	R.H.	$\varphi = 35\text{ %}$;

2.2. UVAŽOVANÉ VÝMĚNY VZDUCHU

Učebny, herny, družiny:

Dle vyhlášky č. 410/2005 Sb. Je doporučené množství větracího vzduchu na jednoho žáka 20-30 m³/h.

Dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb. je množství větracího vzduchu na učitele stanoveno 25 m³/h.

Metodický pokyn pro návrh větrání škol se odvolává na vyhlášku 268/2009 Sb. kde je maximální přípustná koncentrace CO₂ 1500 ppm.

Množství přiváděného vzduchu bylo stanoveno podle doporučeného množství na žáka 20 m³/h a ověřeno výpočtem pomocí výpočetní pomůcky pro návrh větrání škol. Obsazenost tříd se pro jednotlivé třídy liší. Výstup z výpočtu je součástí přílohy č.2.

Množství přiváděného vzduchu bylo vypočteno:

Učebna 1.02	190 m ³ /h (7 žáků + 2 dospělí)
Učebna 1.06	170 m ³ /h (6 žáků + 2 dospělí)
Učebna 2.06	370 m ³ /h (16 žáků + 2 dospělí)
Učebna 301	1225 m ³ /h (55 žáků + 5 dospělí -max. obsazenost)

Všechny učebny budou vybaveny otvíravými okny pro případ poruchy VZT nebo výpadku energie.

Kanceláře, kabinety, sborovny:

Kabinety/sborovny jsou větrány přirozeně okny.

Ostatní místnosti:

V pobytových místnostech min. 0,5 l/h.

Nucený odvod:

▪ sprcha	150 m ³ .h ⁻¹ / sprchu
▪ WC	50 m ³ .h ⁻¹ / WC
▪ pisoár	25 m ³ .h ⁻¹ / pisoár
▪ umývárny	30 m ³ .h ⁻¹ / umyvadlo
▪ šatní skříňka	20 m ³ .h ⁻¹ / osobu

2.3. PŘÍPUSTNÉ HODNOTY HLADINY HLUKU V CHRÁNĚNÉM PROSTŘEDÍ JSOU NAVRŽENY:

Přípustné hodnoty hladin hluku jsou stanoveny dle Nařízení vlády č. 272/2011 následovně:

Učebny - interiér

- Dle § 11 odst. 3 Sb.z.č.272/2011 nejvyšší přípustná hladina akust. tlaku pro vnitřní prostor činí La = 40 dBa. Korekce na druh chráněného prostoru dle Přílohy 2 činí +5 dB, tj. nejvyšší přípustná hladina akust. tlaku pro chráněný vnitřní prostor učeben činí La = 45 dBa. Dle požadavku metodického pokynu pro návrh větrání škol bude splněna hodnota La=40 dBa.

Chráněný venkovní prostor

- Dle § 12 odst. 3 Sb. z.č.272/2011 nejvyšší přípustná hladina akust. tlaku pro chráněný venkovní prostor staveb činí La = 50 dBa, korekce na noční dobu dle Přílohy 3 činí -10 dB tj. nejvyšší přípustná hladina akust. tlaku pro chráněný venkovní prostor staveb v noci činí La = 40 dBa. Provoz VZT zařízení v nočních hodinách není uvažován.

3. POPIS ZAŘÍZENÍ

Technické, výkonové a energetické ukazatele zařízení jsou uvedeny v tabulce zařízení, která je nedílnou součástí této technické zprávy.

3.1. ZAŘÍZENÍ Č. 1 – VĚTRÁNÍ UČEBEN - 1. A 2.NP

Větrání učeben 1.02, 1.06 a 2.03 je řešeno kompaktní vzduchotechnickou jednotkou s rekuperací tepla umístěnou na podlaze v místnosti 1.07. Jednotka je uvažována ve vnitřním provedení s osazením na podlahu s hrdly směrem nahoru. Výkon VZT jednotky je navržen podle vyhláška vlády č. 410/2005 v aktuálním znění a metodického pokynu pro návrh větrání škol. VZT Jednotka bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu a bude zajišťovat požadovanou výměnu vzduchu.

VZT jednotka se skládá z filtrů (ePM1 70% přívod, ePM10 50% odvod), EC ventilátorů, rotačního výměníku zpětného získávání tepla se suchou účinností podle EN 308 min. 77 %, elektrického ohřívače, uzavíracích klapek a pružných manžet. Elektrický ohřívač je navržen na úhradu tepelné ztráty větráním (ohřev přívodního vzduchu na 20 °C). Součástí potrubní trasy budou tlumiče hluku, regulační klapky a regulátory průtoku, požární klapky. Sání čerstvého vzduchu a výtlač odpadního vzduchu bude potrubím ze střechy přes střešní hlavice. Od VZT jednotky budou vedeny rozvody VZT potrubí pod stropem do jednotlivých větraných učeben. V přívodním a odvodním potrubí do jednotlivých tříd budou osazeny regulátory variabilního průtoku ovládané servopohonem. Ve třídách budou umístěny čidla CO₂, které budou přes ovladač řídit regulátory variabilního průtoku. Za regulátorem průtoku bude vždy umístěn flexibilní tlumič hluku. Jako koncové elementy jsou navrženy čtyřhranné mřížky. Materiál vzduchovodů bude ocelový pozinkovaný plech, potrubí čtyřhranné a kruhové SPIRO, sk. I, třída těsnosti potrubí C. Potrubí provedené jako chráněné musí splňovat požadavky certifikace pro chráněné potrubí (tl. plechu, závěsy...).

Požární izolaci (s hustotou min. 65 kg/m³) bude opatřeno potrubí vedené v 1.NP, rozsah viz projektová dokumentace. Minerální tepelnou izolaci tl. 60 mm s Al polepem bude opatřeno potrubí od VZT jednotky směrem do exteriéru, mimo potrubí opatřené požární izolací.

Na prostupech potrubí požárními úseky budou osazeny požární klapky, pokud nebudou splněny požadavky na prostupy do 40000 mm² (aj.), nebo nebude potrubí v celém požárním úseku provedeno jako chráněné. Požární klapky jsou uvažovány na prostupu mezi místnostmi 1.01/1.07 a ve stropě mezi 2.13/301. Požární prostupy musí být utěsněny v souladu s ČSN 73 0810. V potrubí sání do VZT jednotky bude umístěno kouřové čidlo, které v případě zaznamenání požáru odstaví VZT jednotku.

Jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem, včetně teplotních čidel a ovládacího panelu s dotykovým IPS displejem, který je připojen do rozvaděče jednotky pomocí plochého stíněného UTP kabelu. Systém mimo jiné umožňuje nastavení denních režimů, vzduchového výkonu, přívodní teploty, volného chlazení, běhu na konstantní tlak nebo průtok... Řídicí systém VZT jednotky bude propojen s PC pomocí IP/TCP. Jednotka bude po dobu vyučování provozována v režimu na konstantní tlak (tj. 7:00-16:00), mimo dobu vyučování bude provozována v útlumovém režimu – minimální výkon (16:00-7:00).

Ovladače regulátorů průtoku v jednotlivých třídách mají vestavěné čidlo teploty a umožňují současné řízení od čidla teploty a CO₂ (vždy vyšší hodnota). Systém lze využít např. pro letní volné chlazení.

Hladina akustického výkonu vážená filtrem A přes plášť VZT jednotky do prostoru je 43 dB(A) při návrhovém výkonu. Potrubní trasy budou zatlumeny tak, aby byly dodrženy hlukové limity podle odstavce 2.3.

3.2. ZAŘÍZENÍ Č. 2 – VĚTRÁNÍ 3.NP

Větrání 3.NP (převážně učebna Game Art 301) je řešeno kompaktní vzduchotechnickou jednotkou s rekuperací tepla umístěnou v místnosti 302. Jednotka je uvažována ve vnitřním provedení s osazením na podlahu s hrdly směrem nahoru. Výkon VZT jednotky je navržen podle vyhláška vlády č. 410/2005 v aktuálním znění a metodického pokynu pro návrh větrání škol s ohledem na využití prostoru jako přednáškového, společenského sálu s obsazeností 60 osob. VZT Jednotka bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu a bude zajišťovat požadovanou výměnu vzduchu.

VZT jednotka se skládá z filtrů (ePM1 60% přívod, ePM10 60% odvod), EC ventilátorů, rotačního výměníku zpětného získávání tepla se suchou účinností podle EN 308 min. 77 %, elektrického ohřívače, uzavíracích klapek a pružných manžet. Na přívodu vzduchu je za jednotkou do potrubní trasy vřazen přímý chladič (chlazení přívodního vzduchu na 20 °C). Chladič může být provozován v obráceném režimu – ohřívač (tepelné čerpadlo). Elektrický ohřívač je navržen na úhradu tepelné ztráty větráním (ohřev přívodního vzduchu na 20 °C). Součástí potrubní trasy budou tlumiče hluku, regulační klapky a regulátory průtoku. Sání čerstvého vzduchu a výtlač odpadního vzduchu bude potrubím ze střechy přes střešní hlavice. Od VZT jednotky budou vedeny rozvody VZT potrubí v prostoru krovu do jednotlivých větraných prostor. Větrání je rozděleno na dvě zóny. Zoná místnosti 301 a ostatní, kde bude větrání přes regulátory variabilního průtoku řízené od čidla CO₂ v m.č. 301. Druhá zóna, zvukové nahrávací studio (307 a 308), bude větráno přes regulátory průtoku, které jsou řízeny manuálně on/off. Rozvody vzduchotechniky budou vedeny volně pod stropem a budou opatřeny RAL. Jako koncové elementy jsou navrženy čtyřhranné mřížky nebo talířové ventily. Za regulátorem průtoku bude vždy umístěn flexibilní tlumič hluku. Materiál vzduchovodů bude

ocelový pozinkovaný plech, potrubí čtyřhranné a kruhové SPIRO, sk. I, třída těsnosti potrubí C. Potrubí provedené jako chráněné musí splňovat požadavky certifikace pro chráněné potrubí (tl. plechu, závěsy...).

Kaučukovou tepelnou izolací tl. 30 mm s Al polepem bude opatřeno potrubí sání čerstvého a výtlač znehodnoceného vzduchu od VZT jednotky po nasávací/výdechové prvky.

Na prostupech potrubí požárními úseky budou osazeny požární klapky, pokud nebudou splněny požadavky na prostupy do 40000 mm² (aj.), nebo nebude potrubí v celém požárním úseku provedeno jako chráněné. Požární prostupy musí být utěsněny v souladu s ČSN 73 0810. V potrubí sání do VZT jednotky bude umístěno kouřové čidlo, které v případě zaznamenání požáru odstaví VZT jednotku.

Jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem, včetně teplotních čidel a ovládacího panelu s dotykovým IPS displejem, který je připojen do rozvaděče jednotky pomocí plochého stíněného UTP kabelu. Systém mimo jiné umožňuje nastavení denních režimů, vzduchového výkonu, přírodní teploty, volného chlazení, běhu na konstantní tlak nebo průtok... Řídicí systém VZT jednotky bude propojen s PC pomocí IP/TCP. Jednotka bude po dobu vyučování provozována v režimu na konstantní tlak (tj. 7:00-16:00), mimo dobu vyučování bude provozována v útlumovém režimu – minimální výkon (16:00-7:00).

Ovladače regulátorů průtoku ve větraných prostorech mají vestavěné čidlo teploty a umožňují současné řízení od čidla teploty a CO₂ (vždy vyšší hodnota). Systém lze využít např. pro letní volné chlazení. Ovládání větrání pro místnosti zvukového studia bude manuálně on/off.

Součástí VZT jednotky jsou podstavné nohy, které budou přimontovány na podlahu, doporučuje se příprava zpevněné rovné plochy. Pod podstavné nohy budou vloženy pryžové vložky k zabránění přenosu vibrací do konstrukce stavby.

Hladina akustického výkonu vážená filtrem A přes plášť VZT jednotky do prostoru je 63 dB(A) při návrhovém výkonu.

Zdrojem chladu pro VZT jednotku bude kondenzační jednotka, která bude umístěna a ukotvena na střeše. Systém je navržen s chladivem R32. Kondenzační jednotka bude s chladičem VZT jednotky propojena předizolovaným měděným potrubím pro rozvod ekologického chladiva a ovládací kabeláží. Potrubí chladiva bude vedeno pod stropem nebo ve stěně. Systém lze provozovat v režimu chlazení nebo vytápění. Akustický tlak venkovní jednotky je 53 dB(A).

3.3. ZAŘÍZENÍ Č. K1 – CHLAZENÍ NAHRÁVACÍHO STUDIA

Ve 3.np se nachází zvukové nahrávací studio – m.č. 307 a 308. Chlazení nahrávacího studia bude zajištěno klimatizačním systémem multisplit pracujícím s cirkulačním vzduchem. Zařízení pracuje s ekologickým chladivem R32. Systém je navržen v provedení 1+2 – jedna venkovní jednotka a dvě vnitřní jednotky (v nástěnném provedení). Venkovní jednotka bude osazena a ukotvena na střeše. Venkovní kondenzační jednotka bude s vnitřními výparníkovými jednotkami propojena předizolovaným měděným potrubím pro rozvod ekologického chladiva a ovládací kabeláží. Ovládání vnitřních jednotek bude pomocí drátových ovladačů v jednotlivých místnostech.

Odvod kondenzátu od vnitřní jednotky zajistí profese ZTI.

4. NÁROKY NA ENERGIE

Tabulka výkonů a energetických bilancí je samostatnou přílohou technické zprávy.

Celkový instalovaný elektrický příkon zařízení VZT: 8,75 kW (230V/50Hz) a 7,013 kW (400V/50Hz).

5. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Z vypracovaného požárně-technického řešení objektu vyplývá, že je stavba členěna do požárních úseků. VZT prostupy potrubních tras s plochou pod 40 000 mm² budou bez požárních klapek, za předpokladu splnění další podmínek podle ČSN 73 0872 (souhrnná plocha prostupů max. 1/100 plochy požárně dělící plochy, vzdálenost prostupů min. 500 mm. Požárně chráněné potrubí bude v procházejících požárních úsecích izolováno požární izolací s danou odolností. Potrubí provedené jako chráněné musí být provedeno dle požadavku certifikace chráněného potrubí (tl. plechu, závěsy...). Provedení a odolnost požárních klapek bude v souladu s PBR. Od požárně dělící konstrukce bude minimálně 500 mm pevného potrubní z nehořlavého materiálu.

V potrubí sání z.č. 1 a 2 bude umístěno kouřové čidlo, které v případě zaznamenání kouře odstaví VZT jednotku.

Celkem je navrženo 6 ks požárních klapek, 4 ks ve stěně v 1.NP a 2 ks ve stropě mezi 2 a 3.NP.

Veškeré průchody VZT potrubí přes požárně – dělící konstrukce je nutno řádně utěsnit dle požadavků článku 6.2.2 a 6.2.1 ČSN 73 0810.

6. PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ OPATŘENÍ

V projektu tohoto provozního souboru je důsledně dbáno na ochranu proti šíření hluku a vibrací. V rámci tohoto projektu jsou navržena následující opatření: Do rozvodných tras potrubí jsou navrženy tlumiče hluku, které zabrání nadměrnému šíření hluku od ventilátorů do venkovního prostředí. Veškeré točivé stroje jsou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi. Veškeré vzduchovody jsou napojeny na ventilátory přes tlumicí vložky, které zabraňují přenosu chvění do potrubního rozvodu a tím i do stavební konstrukce, na které jsou rozvody zavěšeny. Potrubí je na závěsech podloženo tlumicí gumou. Tento projekt neřeší šíření hluku stavebními konstrukcemi. Navržená zařízení budou splňovat hlukové hodnoty podle bodu 2.3 této zprávy.

7. IZOLACE

Popis izolací viz popis jednotlivých zařízení. Navržené izolace jsou požární, tepelné – minerální a kaučukové. Veškeré izolace budou s Al polepem.

8. NÁTĚRY A POVRCHOVÁ ÚPRAVA POTRUBÍ

Nátěrem bude opatřeno potrubí vedené v exteriéru a interiéru, včetně koncových prvků, které je volně vedené a viditelné. Nátěrem budou také opatřeny pomocné a podpěrné konstrukce, které nejsou chráněny jiným způsobem (pokovování apod.). Odstín RAL bude upřesněn v prováděcím projektu.

9. NÁROKY NA SPOLUSOUVISEJÍCÍ PROFESE

STAVEBNÍ ÚPRAVY:

- příprava prostupů ve stěnách, příčkách, stropěch;
- zapravení prostupů VZT;
- příprava revizních otvorů pro VZT zařízení (jednotky, výměníky, regulátory průtoku, požární klapky);
- stavební, výpomocné práce;
- zajištění převodu vzduchu mezi místnostmi – dveřní mřížky;
- otvor pro nastěhování VZT jednotek;
- ocelová konstrukce pod venkovní chladicí jednotky;

ELEKTRO/MAR:

- zajištění napájení a jistění zařízení podle přílohy – tabulka výkonů;
- zajištění ovládání zařízení podle přílohy – tabulka výkonů;
- instalace ovladačů a čidel CO₂ v učebnách, napájení regulátorů průtoku a čidel CO₂ (24V) a vzájemné prokabelování;
- propojení VZT jednotek s ovládacím PC pomocí TCP/IP;
- příprava kabeláže mezi VZT jednotkou a místním ovladačem VZT jednotky, UTP stíněný kabel.
- drobné elektro práce při instalaci VZT jednotek (propojení servopohonů klapky, teplotního a kouřového čidla s rozvaděčem VZT jednotky);

ZDRAVOTECHNIKA:

- odvod kondenzátu od chladiče VZT jednotek z.č. 2;
- odvod kondenzátu od vnitřních jednotek klimatizace;

10. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Větrací a klimatizační zařízení jsou navržena tak, aby splňovala v celkovém součtu požadavky hygienických předpisů týkajících se účinků hluku a přípustných hodnot škodlivin vedených odpadním vzduchem.

11. ZÁVĚR

Navržené větrací a klimatizační zařízení splňuje nároky kladené na provoz budovy daného typu a charakteru. Celoročně zabezpečuje v daných místnostech optimální prostředí při zabezpečení maximální hospodárnosti provozu těchto zařízení.

12. PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Tabulka výkonů

1x A4

Příloha č. 2: Větrání tříd – posouzení dle metodického pokynu

4x A4