

ZŠ Požární, přístavba tělocvičny

D.1.4.2.VZT Vzduchotechnika

DPS

ZŠ Požární, přístavba tělocvičny

VZDUCHOTECHNIKA

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval:

Jakub Vrba

Horní Lhota 146,

678 01 Blansko

ČKAIT 1007209

Obsah

1.	Identifikační údaje stavby a stavebníka.....	3
2.	Úvod.....	4
3.	Poklady.....	4
4.	Požadavky na provoz, výpočtové údaje.....	5
6.1.	Vnější výpočtové údaje.....	5
6.2.	Provozní doba.....	5
6.3.	Obsazenost.....	5
6.4.	Dimenzování z hlediska výměny čerstvého vzduchu	5
	Učebna	5
i.	Požadavky.....	5
i.	Požadavky.....	5
5.	Technické řešení – větrání učebny.....	6
5.1.	Popis řešení	6
5.2.	Větrací jednotka VZT	6
5.3.	Zdroj tepla	6
5.4.	Rozvody VZT	6
5.5.	Koncové prvky VZT	6
5.6.	Izolace potrubí.....	7
5.7.	Hlukové poměry – návrh tlumičů	7
6.	Technické řešení – větrání tělocvičny	8
6.1.	Popis řešení	8
6.2.	VZT jednotka.....	8
6.3.	Zdroj tepla	8
6.4.	Rozvody VZT	8
6.5.	Koncové prvky VZT	8
6.6.	Izolace VZT.....	8
6.7.	Hlukové poměry – návrh tlumičů	9
7.	Technické řešení – větrání sociálního zařízení a technické místnosti.....	10
7.1.	Popis řešení	10
8.	Bezpečnost práce – montáž a provoz VZT.....	12
9.	Závěr	13

ZŠ Požární, přístavba tělocvičny

D.1.4.2.VZT Vzduchotechnika

DPS

1. Identifikační údaje stavby a stavebníka

Název stavby:	ZŠ Požární, přístavba tělocvičny
Místo stavby:	Požární 32, 620 00 Brno-Tuřany
Stavebník:	Statutární město Brno, městská část Brno-Tuřany
Zadavatel (GP):	Projekční kancelář atelier DWG s.r.o. Jana Babáka 11, 612 00 Brno-Královo Pole
Vypracoval:	Jakub Vrba Horní Lhota 146, 678 01 Blansko ČKAIT: 1007209
Stupeň:	Dokumentace pro provedení stavby
Datum zpracování:	srpen 2023

2. Úvod

Na základě požadavku stavebníka byla vypracována projektová dokumentace, která realizaci větrání učebny a větrání a vytápění tělocvičny v rámci přístavby ZŠ Požární v Brně.

3. Poklady

- projektová dokumentace architektonicko-stavebního řešení provedená Ing. Arch. Petrem Keithem a Ing. Arch. Petrem Vaňkem za společnost atelier.dwg.
- klimatická oblast Brno – $t_e = -12^{\circ}\text{C}$;
- konzultace a požadavky investora.

Projektová dokumentace byla vypracována v souladu s následujícími normami:

- 1) Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací;
- 2) Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby;
- 3) Vyhláška č. 48/82 Sb. v platném znění - Vyhláška, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění pozdějších změn;
- 4) Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb (prováděcí předpis k zákonu č. 258/2000 Sb.);
- 5) Vyhláška č. 135/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch, ve znění pozdějších předpisů (prováděcí předpis k zákonu č. 258/2000 Sb.);
- 6) Vyhláška č. 137/2004 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných, ve znění pozdějších předpisů (prováděcí předpis k zákonu č. 258/2000 Sb.);
- 7) Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých (prováděcí předpis k zákonu č. 258/2000 Sb.);
- 8) Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých (prováděcí předpis k zákonu č. 258/2000 Sb.);
- 9) Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých (prováděcí předpis k zákonu č. 258/2000 Sb.);
- 10) ČSN 12 7010 Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení.

4. Požadavky na provoz, výpočtové údaje

6.1. Vnější výpočtové údaje

Lokace: Brno

Období léto:

Teplota suchého vzduchu v létě = $+32^{\circ}\text{C}$

Entalpie vzduchu = 58 kJ/kg

Období zima:

Teplota suchého vzduchu v zimě = -12°C

Relativní vlhkost vzduchu = 99%

6.2. Provozní doba

U učebny se předpokládá provozní doba 7:00-18:00. U tělocvičny 7:00-20:00.

6.3. Obsazenost

U učebny se uvažuje se 32 žáky a 2 vyučujícími. U tělocvičny se uvažuje max. se 30 aktivně zapojenými cvičícími.

6.4. Dimenzování z hlediska výměny čerstvého vzduchu

Učebna

i. Požadavky

Max. průtok čerstvého vzduchu:

Denní místnost – žák	20 m ³ /hod
Metodický pokyn pro návrh větrání škol	10-18 m ³ /hod á student
Vyhláška č.410/2005 Sb.	20 m ³ /hod á student
Pro vyučujícího dle metodického pokynu	25 m ³ /hod

ii. Návrh

Pro větrání učebny (32 žáků a 2 vyučující)	$32 \times 20 + 2 \times 25 = 690 \text{ m}^3/\text{hod}$
+ Rezerva	<u>700 m³/hod</u>

Tělocvična

i. Požadavky

Max. průtok čerstvého vzduchu:

Metodický pokyn pro návrh větrání škol

90 m³/hod á cvičící

ii. Návrh

Pro větrání tělocvičny (30 aktivně cvičících)

30x90 = 2.700 m³/hod

5. Technické řešení – větrání učebny

5.1. Popis řešení

Nová třída v rámci přístavby bude větrána centrální větrací jednotkou s entalpickým rekuperačním výměníkem umístěnou na střeše nad místností učebny dle výkresové dokumentace. Přívodní vzduch bude veden přímo do jednotky (filtr, klapka, rekuperátor, výměník, ventilátor), dále přes tlumiče do vnitřních prostor tříd, kde je distribuován pomocí standardních vyústek s možností regulace. Vyvětraný vzduch je odváděn přes odpadní vyústky dále přes tlumiče do větrací jednotky, odkud je dále přes tlumiče doveden do venkovního prostoru.

5.2. Větrací jednotka VZT

Větrací rekuperační jednotka bude umístěna na střeše nad místností učebny dle výkresové dokumentace. Řízení větrání bude prováděno na základě CO₂ čidla umístěného v učebně a dále na základě časového programu. Větrací jednotka slouží pouze pro potřeby větrání, v rámci její dodávky bude dodán i regulační systém, který bude zajišťovat kompletní řízení technologie a bude schopen komunikovat s řídicím systémem zdroje tepla. Přesné parametry jednotky, které udávají standard provedení jsou přiloženy v rámci přílohy č.1 této TZ.

5.3. Zdroj tepla

Zdrojem tepla bude kaskáda TČ a další vstrojení strojovny v rámci technické místnosti přístavby viz. profese ÚT. S chlazením se v rámci této akce nepočítá, ale větrací jednotka bude mít provedenou přípravu pro budoucí napojení kondenzační jednotky v případě, že by se v budoucnu investor rozhodl větrané prostory i chladit.

5.4. Rozvody VZT

Rozvod vzduchu bude proveden potrubím z pozinkovaného plechu buď hranatého nebo kulatého průřezu v souladu s platnými normami ČSN EN 1505 a 1506. Dimenze budou provedeny v souladu s výkresovou dokumentací.

5.5. Koncové prvky VZT

Přívodní vzduch do větraného prostoru bude distribuován pomocí standardních nastavitelných vyústek z hliníkových profilů. Vyústky budou mít možnost regulace směru toku proudu vzduchu a budou zabudovány do podhledové SDK konstrukce (nutná koordinace se stavbou). Odpadní vzduch bude odváděn přes standardní odpadní vyústky opět z hliníkových profilů (zabudovaných do SDK podhledové konstrukce) do kruhového potrubí. Veškeré koncové prvky budou provedeny a namontovány v souladu s ČSN EN 1751.

ZŠ Požární, přístavba tělocvičny

D.1.4.2.VZT Vzduchotechnika

DPS

5.6. Izolace potrubí

Izolováno bude potrubí ve venkovním prostoru vedené od větrací jednotky do vnitřních prostor. Tloušťka potrubí bude 60 mm. Izolace bude z minerální vaty a následně bude izolace s potrubím oplechována pozinkovaným ocelovým plechem.

5.7. Hlukové poměry – návrh tlumičů

Přívod VZT

3.04 Buňkový tlumič 650x300 mm, délka = 1000 mm, přímý, Dt (63Hz, 700 m³/hod) = 6 dB

Počet 5x

L_{wa}, zdroj = 65,5 dB

L_{wa}, f = 35,5 dB

V rámci rozvodů dojde k dalšímu útlumu min. 3 dB. Požadavek na L_w < 35 dB bude splněn.

Odvod VZT

3.04 Buňkový tlumič 650x300 mm, délka = 1000 mm, přímý, Dt (63Hz, 700 m³/hod) = 6 dB

Počet 3x

L_{wa}, zdroj = 61,5 dB

L_{wa}, f = 43,5

V rámci rozvodů dojde k dalšímu útlumu min. 10 dB. Požadavek na L_w < 35 dB bude splněn.

6. Technické řešení – větrání tělocvičny

6.1. Popis řešení

Nová tělocvična včetně skladu nářadí budou jednak větrány, ale také vytápěny pomocí VZT systému, sestávajícího se ze střešní centrální větrací jednotky a vnitřních VZT rozvodů viz. výkresová dokumentace. Přírodní vzduch bude do prostor tělocvičny přiváděn přes VZT jednotku, tlumiče a potrubí pomocí dýz a odpadní vzduch bude odváděn pomocí větracích mřížek dál přes VZT potrubí a tlumiče do VZT jednotky a dále přes tlumiče do venkovního prostoru.

6.2. VZT jednotka

Vnější VZT jednotka určená pro větrání a vytápění bude umístěna na střeše tělocvičny dle výkresové dokumentace. Řízení větrání resp. vytápění bude prováděno na základě CO₂ čidla resp. termostatu umístěného v tělocvičně a dále na základě časového programu. V rámci dodávky jednotky bude dodán i regulační systém, který bude zajišťovat kompletní řízení technologie a bude schopen komunikovat s řídicím systémem zdroje tepla. Přesné parametry jednotky, které udávají standard provedení jsou přiloženy v rámci přílohy č.1 této TZ.

6.3. Zdroj tepla

Zdrojem tepla bude kaskáda TČ a další vstrojení strojovny v rámci technické místnosti přístavby viz. výkresová dokumentace profese ÚT. Na střeše nad tělocvičnou budou umístěny dvě venkovní jednotky tepelného čerpadla.

6.4. Rozvody VZT

Rozvod vzduchu bude proveden potrubím z pozinkovaného plechu buď hranatého nebo kulatého průřezu v souladu s platnými normami ČSN EN 1505 a 1506. Dimenze budou provedeny v souladu s výkresovou dokumentací.

6.5. Koncové prvky VZT

Přírodní vzduch do větraného prostoru bude distribuován pomocí dýz s dalekým dosahem s možností regulace směru proudu vzduchu o 30°. Odpadní vzduch bude odváděn přes standardní odpadní vyústky (mřížky) do kruhového potrubí resp. obdélníkového potrubí dále do VZT jednotky. Veškeré koncové prvky budou provedeny a namontovány v souladu s ČSN EN 1751.

6.6. Izolace VZT

Izolováno bude potrubí ve venkovním prostoru vedené od větrací jednotky do vnitřních prostor. Tloušťka potrubí bude 60 mm. Izolace bude z minerální vaty a následně bude izolace s potrubím oplechována pozinkovaným ocelovým plechem.

ZŠ Požární, přístavba tělocvičny

D.1.4.2.VZT Vzduchotechnika

DPS

6.7. Hlukové poměry – návrh tlumičů

Přívod VZT

2x 3.01 Buňkový tlumič 800/400 mm, délka = 1500 mm, přímý, Dt (63Hz, 2.700 m³/hod) = 7 dB

2x 3.02 Buňkový tlumič 800/400 mm, délka = 1000 mm, přímý, Dt (63Hz, 2.700 m³/hod) = 6 dB

L_{wa}, zdroj = 66,3 dB

L_{wa}, f = 40,3 dB

V rámci rozvodů dojde k dalšímu útlumu min. 3 dB. Požadavek na L_w < 40 dB bude splněn.

Odvod VZT

1x 3.01 Buňkový tlumič 800/400 mm, délka = 1500 mm, přímý, Dt (63Hz, 2.700 m³/hod) = 7 dB

2x 3.02 Buňkový tlumič 800/400 mm, délka = 1000 mm, přímý, Dt (63Hz, 2.700 m³/hod) = 6 dB

L_{wa}, zdroj = 62,6 dB

L_{wa}, f = 43,6 dB

V rámci rozvodů dojde k dalšímu útlumu min. 5 dB. Požadavek na L_w < 40 dB bude splněn.

7. Technické řešení – větrání sociálního zařízení a technické místnosti

7.1. Popis řešení

V rámci nového sociálního zařízení v 1.NP a ve 2.NP bude provedeno hygienické odsávání vzduchu z prostor WC a sprch pomocí standardních koupelnových radiálních ventilátorů, které budou umístěny v rámci stěnové/stropní konstrukce dle výkresové dokumentace. Odvětrávání bude spuštěno na základě sepnutí kontaktu ve vypínači světla na WC/sprše či na základě hygrostatu zabudovaného v rámci ventilátoru. Ventilátory budou mít zabudované zpětné klapky. Pokud bude odváděn vzduch z vlhkých prostor (např. sprchy) bude na stoupacím potrubí proveden lapač kondenzátu, který bude napojen na připravenou výpusťku profesí ZTI.

Větrací zařízení bude podtlakové s nuceným odvodem vzduchu. Odsávaný vzduch bude nahrazován pomocí venkovního vzduchu, který bude přísáván přes okenní větrací štěrby (viz. stavební dokumentace). Pro zajištění průchodu vzduchu do větrané místnosti je nutné použít dveře bez prahu s mezerou výšky min. 10-15 mm (případně nutné osadit větracími mřížkami).

Pro větrání WC s sprch jsou navrženy dvouotáčkové radiální ventilátory, osazené vždy v příslušné větrané místnosti o těchto parametrech:

1.01 – stropní provedení

Výkon = 130/180 m³/hod

Ext. statický tlak = 350 Pa

El. Příkon max. = 60 W

Proud max. = 0,27 A

Napájení = 230V, 50 Hz

1.02 – stěnové provedení

Výkon = 130/180 m³/hod

Ext. Statický tlak = 350 Pa

El. Příkon max. = 60 W

Proud max. = 0,27 A

Napájení = 230V, 50 Hz

1.03 – stropní provedení

Výkon = 60/85 m³/hod

Ext. Statický tlak = 265 Pa

El. Příkon max. = 27 W

Proud max. = 0,2 A

Napájení = 230V, 50 Hz

ZŠ Požární, přístavba tělocvičny

D.1.4.2.VZT Vzduchotechnika

DPS

2.06 – stěnové provedení

Výkon = 60/85 m³/hod

Ext. statický tlak = 265 Pa

El. Příkon max. = 27 W

Proud max. = 0,2 A

Napájení = 230V, 50 Hz

Technická místnost s technologií zdroje tepla bude také větrána mechanicky a to konkrétně pomocí nástěnného axiální ventilátoru DN200 viz. parametry níž a viz. výkresová dokumentace. Větrání bude regulováno na základě teplotního termostatu umístěného v řešené místnosti, který při dosažení nastavené interiérové teploty spustí ventilátor (nastaveno na 28°C). Pro zajištění přívodu vzduchu do větrané místnosti bude v rámci obvodové stěny dle výkresové dokumentace umístěn přívodní ventil vzduchu DN100, který bude mít možnost termostatické regulace. To znamená, že při dosažení nastavené teploty (v našem případě nastavení ventilu na 10°C) dojde k jeho uzavření a nebude tak do místnosti proudit studený vzduch.

1.06 – nástěnné provedení, DN200, vč. venkovní protidešťové žaluzie (plastová s okapničkou)

Výkon = 885 m³/hod

Ext. statický tlak = 80 Pa

El. Příkon max. = 50 W

Proud max. = 0,25 A

Napájení = 230V, 50 Hz

8. Bezpečnost práce – montáž a provoz VZT

Během provádění předmětu projektu musí být postupováno v souladu s pravidly bezpečnosti práce. Povinností vedoucích pracovníků je proškolení všech pracovníků, provádění zápisů do stavebního deníku a průběžná kontrola bezpečnosti práce. Pracoviště musí být řádně osvětleno. Na staveništi musí být kompletně vybavená lékárnička pro poskytnutí první pomoci. Provedení musí umožňovat jednoduchou a bezpečnou obsluhu a údržbu.

Základní předpisy:

- nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,
- vyhláška č. 192/2005 Sb. která stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění pozdějších předpisů,
- 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,
- zák. 309/2006 Sb. - zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,
- vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 110/1975 sb., o evidenci a registraci pracovních úrazů a o hlášení provozních nehod (havárií) a poruch technických zařízení, doplněná vyhl. Č.274/1990 Sb.
- vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, doplněná vyhl. Č. 98/1982 Sb.,

Montáž jednotlivých zařízení smí provádět pouze oprávněné organizace.

Veškeré práce musí být prováděny v souladu s předpisy protipožární ochrany. Veškeré práce související se stávajícím zařízením mohou být prováděny pouze na základě souhlasu pověřeného Zástupce investora a musí se přihlížet k místním provozním předpisům.

9. Závěr

Dokumentace byla vypracována dle platných předpisů a norem. Stejně tak je nutné postupovat i při vlastním provádění. Projektant zvláště upozorňuje na nutnost dodržování všech norem a předpisů týkajících se bezpečnosti práce.

Jakékoliv změny zařízení proti předloženému projektu budou předem konzultovány s projektantem. Detaily budou řešeny v rámci autorského dozoru v průběhu stavby nebo před započítím prací. Při jakékoliv změně v projektové dokumentaci bez souhlasu zpracovatele je tato dokumentace neplatná.

Zhotovitel je povinen provést na svůj náklad veškeré práce a dodávky, které jsou v projektové dokumentaci obsaženy, bez ohledu na to, zda jsou obsaženy v textové, anebo ve výkresové části, jakož i práce, které v dokumentaci sice obsaženy nejsou, ale které jsou nezbytné pro provedení díla a jeho řádné fungování. Je v zájmu zhotovitele jako odborné firmy se řádně seznámit s projektovou dokumentací a v případě zjištění absence technologie nebo její části, která je bezpodmínečně nutná k realizaci a správnému provozu zařízení, tuto technologii či její část zpracovat jak v cenové kalkulaci, tak při realizaci. Zároveň zhotovitel o této skutečnosti informuje neprodleně investora a projektanta technologie.

Projektant upozorňuje, že součástí projektové dokumentace není dokumentace pro pomocné práce a konstrukce, výrobně technická dokumentace, dokumentace výrobků dodaných na stavbu, výkresy prefabrikátů a montážní dokumentace.

Pokud je nutno zpracovat některou z těchto dokumentací, jde vždy o součást dodavatelské dokumentace. Zhotovitel je povinen provést na svůj náklad veškeré práce a dodávky, které jsou v projektové dokumentaci obsaženy, bez ohledu na to, zda jsou obsaženy v textové anebo ve výkresové části, jakož i práce, které v dokumentaci sice obsaženy nejsou, ale které jsou nezbytné pro provedení díla a jeho řádné fungování. Je v zájmu zhotovitele jako odborné firmy se řádně seznámit s projektovou dokumentací a v případě zjištění absence technologie nebo její části, která je bezpodmínečně nutná k realizaci a správnému provozu zařízení, tuto technologii či její část zpracovat jak v cenové kalkulaci, tak při realizaci. Zároveň zhotovitel o této skutečnosti informuje neprodleně investora a projektanta technologie.

V Blansku dne 22.9.2023

Jakub Vrba