

**Gymnázium Brno, Bystře – TV pavilon –
rekonstrukce části technických zařízení budov**

PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY

STAVEBNÍ OBJEKT : TĚLOVÝCHOVNÝ PAVILON „F“
STAVEBA : Gymnázium Brno, Bystře – TV pavilon
PROFESNÍ ČÁST : D.1.5 Vzduchotechnika

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zpracoval : Ing. Pavel Hrbotický
Schválil : Ing.arch. Mikuláš Starycha



Technická zpráva vzduchotechniky pro provádění stavby
dle vyhlášky č.131/2024 Sb o provádění staveb

a) Stávající budova tělovýchovného pavilonu „F“ je součástí areálu gymnázia Brno-Bystr, Vejrostova 2 Brno. Projekt řeší výměnu stávající vzduchotechniky z roku 1990, která je v tomto pavilonu v nevyhovujícím stavu a někde i nefunkční.

b) V tělovýchovném pavilonu jsou obě tělocvičny větrány pomocí parapetních teplovodních jednotek pro přívod čerstvého ohřátého vzduchu do řešených prostor. Pro odvod vzduchu je u protější stěny pod stropem navrženo odsávací potrubí opatřené jednořadými odsávacími vyústkami. Odtah je pomocí axiálního ventilátoru napojeného na potrubí s výfukem přes přetlakovou klapku a protidešťovou žaluzii do venkovního prostoru. Větrání dvoupatrového vnitrobloku šaten a sociálního zařízení je řešeno dvěma nezávislými systémy. Pro každé podlaží je navržena jednosměrná teplovodní větrací jednotka umístěná ve strojovně ve 3.NP. Pro odvod z každého podlaží je opět navržena jednosměrná odvodní jednotka umístěná ve strojovně ve 3.NP. Každé podlaží je tedy větráno dvěma jednotkami (přívodní, odvodní) bez rekuperace. Stávající systém VZT bude kompletně zdemontován a ekologicky zlikvidován (dodávka VZT). Projekt vzduchotechniky řeší výměnu stávajícího, mnohdy nefunkčního systému z roku 1990 za nový dle platné vyhlášky č.131/2024 Sb. pro provádění staveb. Navržené VZT jednotky budou nově napojeny z rozdělovače UT umístěného ve strojovně ve 3.NP pomocí teplovodních rozvodů 70/50°C. Nové větrání kabinetů, šaten a sociálního zázemí bude pomocí vnitřní vzt jednotky umístěné ve stávající strojovně ve 3.NP. Obě tělocvičny budou nově větrány pomocí venkovní jednotky umístěné na plošině při jižní fasádě tělocvičny nad střechem spojovací chodby z učebnového pavilonu.

c) výpočtové klimatické parametry

Místo: Brno

Nadmořská výška: 207 m n. m.

Normální tlak vzduchu: 98,8 kPa

Výpočtová teplota venkovního vzduchu:

- léto: +32°C

- zima: -15°C

Letní výpočtová entalpie: 58,2 kJ/kg s. v.

d) Přívodní zařízení je dimenzováno podle počtu cvičících (cvičící 100 m³/h) tělocvičnách, podle uživatelů kabinetů (dospělá osoba 50 m³/h). Velká tělocvična pro 35 osob, malá tělocvična pro 22 osob. Odvodní zařízení je dimenzováno podle zařizovacích předmětů (minimální množství na jednotlivé zařizovací předměty: WC – 50m³/h, umývadlo – 30m³/h, výlevka – 50m³/h, sprcha – 150m³/h, pisoár – 25m³/h).

e) Projekt neřeší otopnou soustavu.

f) Stávající větrání tělovýchovného pavilonu v budově gymnázia je pomocí dvou nezávislých systémů. Větrání tělocvičen zajišťují parapetní teplovodní jednotky, které do prostoru mají přivádět čerstvý vzduch, který je čtyřhrannými vyústkami napojenými na potrubí vedené podél dělicí stěny tělocvičen odtahován a vyfukován potrubním ventilátorem mimo objekt. Kabinety, šatny a sociální zařízení v 1. -2. NP je větráno pomocí dvou nezávislých systémů (každé podlaží zvlášť). Přívodní i odvodní jednosměrná jednotka je vždy umístěna ve strojovně ve 3.NP. Oboje tato řešení vycházející z projektové dokumentace z roku 1990 a vzhledem ke svému stáří jsou již v nefunkčním a havarijním stavu. Všechny VZT jednotky budou odpojeny

od teplovodních rozvodů a el. napájení a budou včetně potrubních rozvodů kompletně zdemontovány a ekologicky zlikvidovány (dodávka profese VZT).

Zařízení č. 1 - Větrání šaten a sociálního zařízení

Pro nucené rovnotlaké větrání šaten, kabinetů a umývárny je navržena VZT jednotka ve stojatém provedení umístěná ve strojovně ve 3.NP. Jednotka s vlastní regulací je vybavena filtry F7(G5), protiproudým rekuperátorem, ventilátory s EC motory a teplovodním výměníkem (70/50°C) napojeným z rozvaděče UT ve strojovně. Tepelně izolované sání čerstvého vzduchu bude ze stávající sousední místnosti, která je do jižní fasády opatřena sací žaluzií. Za jednotkou bude přívodní čtyřhranné potrubí rozvětveno a svedeno dvěma zaregulovanými stupačkami do příslušných podlaží. Zde bude přívodní čtyřhranné (kruhové) potrubí vedeno pod stropem do šaten a kabinetů, kde bude ohebnou hadicí napojeno na přívodní distribuční prvky - talířové ventily (anemostaty). Odtah je navržen z umývárny, WC a chodby pomocí talířových ventilů (anemostatů), které budou na kruhové odtahové potrubí dopojené pomocí ohebných hadic. Tepelně izolovaný výfuk z VZT jednotky je vyveden přes strojovnu do jižní fasády, kde je zakončen protidešťovou žaluzií se sítí proti hmyzu. Pro vyrovnání tlakových poměrů mezi místnostmi jsou do stěn, popřípadě dveří osazeny mřížky. Na všechna hrdla VZT jednotky (sání, přívod, odvod a výfuk) bude osazen potrubní tlumič hluku z důvodu snížení přenosu hluku z VZT jednotky. Silové napojení VZT jednotky řeší profese elektro. Napojení teplovodního výměníku řeší profese UT.

Zařízení č. 2 – Větrání tělocvičen

Pro nucené rovnotlaké větrání obou tělocvičen je navržena VZT jednotka ve stojatém venkovním provedení umístěná na plošině při jižní fasádě tělocvičny nad střechou spojovací chodby z učebnového pavilonu. Jednotka s vlastní regulací je vybavena filtry F7(G5), protiproudým rekuperátorem, ventilátory s EC motory a teplovodním výměníkem (70/50°C). Z důvodu omezeného výškového prostoru v podhledu v interiéru, bude přívodní i odvodní potrubí v exteriéru rozvětveno a opatřeno tepelnou izolací tl. 80mm a „oplechováním“ tvořeným PVC střešní folií tl. 1,5mm, která bude kotvena přes poplastované plechy. Všechna potrubí určená pro větrání tělocvičen jsou doplněna o uzavírací klapky se servopohonem, které tak umožňují jejich současně i oddělené větrání (ovládání klapky profese elektro). Na čtyřhranné přívodní potrubí vedené v prostoru podhledu jsou pomocí ohebných hadic dopojeny přívodní distribuční prvky – proudové dýzy. Nastavitelné dýzy s dalekým dosahem proudu vzduchu, umístěné podél stěny s okny tak umožňují provětrání celého prostoru tělocvičny. Odtah znehodnoceného vzduchu z prostoru tělocvičen je pomocí čtvercových anemostatů napojených pomocí ohebných hadic na odvodní potrubí, které je vedeno podél dělicí stěny mezi tělocvičnami. Na všechna hrdla VZT jednotky (sání, přívod, odvod a výfuk) bude osazen potrubní tlumič hluku z důvodu snížení přenosu hluku z VZT jednotky.

Pro větrání dvou tělocvičen (větší – č.1, menší – č.2) jsou stanoveny tři větrací režimy.

1- Větrací režim I.

V provozu jsou obě tělocvičny a tak VZT jednotka jede na plný vzduchový výkon (P/O=5700 m³/h). Všechny klapky na přívodních a odvodních větvích jsou pomocí servopohonů otevřeny.

2- Větrací režim II.

V provozu je pouze větší tělocvična č.1 a tak VZT jednotka jede na snížený vzduchový výkon 60 % (P/O=3500 m³/h). Klapky O1 a P1 osazené na přívodní a odvodní větví určené pro větrání větší tělocvičny jsou pomocí servopohonů otevřeny. Klapky O2 a P2 jsou pomocí servopohonů uzavřeny.

3- Větrací režim III.

V provozu je pouze menší tělocvična č.2 a tak VZT jednotka jede na snížený vzduchový výkon 40 % (P/O=2200 m³/h). Klapky O2 a P2 osazené na přívodní a odvodní větví určené pro větrání menší tělocvičny jsou pomocí servopohonů otevřeny. Klapky O1 a P1 jsou pomocí servopohonů uzavřeny.

Silové napojení VZT jednotky a její ovládání řeší profese elektro. Propojení a ovládání servopohonů na uzavíracích klapkách (viz popis větracích režimů) řeší profese elektro. Napojení teplovodního výměníku řeší profese UT. Přístup pro servis venkovní jednotky bude z pochozí střechy objektu.

g) Obě vzt jednotky budou ovládány v nadřazeném systému pomocí profese elektro.

h) Balance energií

Zař. číslo	Typ zařízení	Vzduchový objem	Tlak ext / st	Elektrický příkon	Proud	Napětí	Topný výkon	Topné médium	Chladicí výkon	Chladicí médium	Počet kusů	Poznámka
		m3/h	Pa	kW	A	V	kW	°C	kW		ks	
1.1	VZT jednotka	4400 4400	300 300	2,2 2,2	3,3 3,3	400	15,77	70/50	-	-	1	Vlastní MaR včetně ovladače
2.1	VZT jednotka	5700 5700	300 300	2,5 2,5	4,0 4,0	400	13,4	70/50	-	-	1	Vlastní MaR včetně ovladače
				9,4			29,17				2	

i) Z důvodu zabránění kondenzace a snížení tepelných ztrát je třeba tepelně izolovat sací a výfukové potrubí v prostoru strojovny kaučukovou izolací. Dále bude tepelně izolováno přívodní a odvodní potrubí určené pro větrání obou tělocvičen ve venkovním prostoru minerální izolací tl. 80 mm vč. oplechování.

j) Odvětrání je navrženo v místnostech, kde vlivem nefunkční vzduchotechniky docházelo k růstu vlhkosti.

k) Větrací zařízení je navrženo tak, aby ve větraných místnostech a venkovním prostoru nebyly překročeny hodnoty hluku stanovené nařízením vlády č. 272/2011 Sb. a proto jsou na všechna hrdla u VZT jednotek navrženy potrubní tlumiče hluku.

l) Vyfukovaný vzduch do venkovního prostředí neobsahuje žádné nadlimitní koncentrace emisí a splňuje požadavky zákona č. 201/2012 Sb.: "o ochraně ovzduší."

m) Obě VZT jednotky jsou napájeny pomocí el. rozvodů, ovládány budou v nadřazeném systému. Napájení a ovládání řeší profese elektro, které byly podklady v průběhu zpracování projektu předány.

n) V případě, že rozvody vzduchotechnického potrubí prochází přes rozdílné požární úseky a mají plochu větší než 0,04 m2 budou osazeny požárními klapkami v souladu s ČSN 73 0872. Nově zřízené prostupy instalací všemi stěnami dělicí různé požární úseky budou utěsněny materiálem s minimálně shodnou požární odolností, jako je dělicí konstrukce – dodávka profese VZT. Požární klapky jsou navrženy v provedení ruční a teplotní.

Požární klapky a požární větrací mřížky budou instalovány dle návodu na montáž, který dodává výrobce!

Požární klapky jsou v dokumentaci označeny pozicemi PK.

SOUPIS POŽÁRNÍCH KLAPEK

ČÍSLO	TYP	ROZMĚR	ČÍSLO	NÁZEV	PODLAŽÍ	POŽÁRNÍ	POČET	OVLÁDÁNÍ	SIGNALIZACE
POZICE	KLAPKY	KLAPKY	MÍST.	MÍSTNOSTI		ODOLNOST	KUSŮ	KLAPKY	POLOHY LISTU
PK1-1	PK	400x250	301	Strojovna VZT	3.NP	EI90S	1	RUČNÍ A TEPLTNÍ	BEZ SIGNALIZACE
PK1-2	PK	400x250	301	Strojovna	3.NP	EI90S	1	RUČNÍ A TEPLTNÍ	BEZ SIGNALIAZCE
PK1-3	PK	400x250	301	Strojovna	3.NP	EI90S	1	RUČNÍ A TEPLTNÍ	BEZ SIGNALIAZCE
PK1-4	PK	400x250	301	Strojovna	3.NP	EI90S	1	RUČNÍ A TEPLTNÍ	BEZ SIGNALIAZCE
PK1-5	PK	355x250	106	Nářadovna	1.NP	EI90S	1	RUČNÍ A TEPLTNÍ	BEZ SIGNALIAZCE
PK1-6	PK	250x250	106	Nářadovna	1.NP	EI90S	1	RUČNÍ A TEPLTNÍ	BEZ SIGNALIAZCE
PK1-7	PK	Ø 250	107	Nářadovna	1.NP	EI90S	1	RUČNÍ A TEPLTNÍ	BEZ SIGNALIAZCE
CELKOVÝ POČET							7		

Poznámka:

PK – Požární klapka

o) specifikace zařízení – viz výkaz výměr

p) Montáž veškerého zařízení bude prováděna při respektování obecně platných bezpečnostních předpisů poučenými pracovníky odpovídající kvalifikace. Navržené trasy vzt potrubí vedené pod stropem křížují ostatní profese – koordinace je nutná.

Pro zavěšení a uložení jednotek, ventilátorů a potrubí bude vždy použit vhodný materiál zajišťující zamezení šíření hluku a vibrací.

Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 1-3m dle velikosti potrubí. Vzduchotechnické rozvody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou.

U spojů vzduchovodů musí být provedeno vodivé propojení, nevodivé prvky budou překlenuty pružným vodivým spojením pro odvedení statického náboje.

Vzduchotechnické potrubí bude provedeno minimálně ve třídě vzduchotěsnosti C dle DIN EN 12237.

Před započítáním objednání nebo výroby zařízení, jednotek nebo potrubí či jiných dílů musí být prověřena realizovatelnost na stavbě.

Realizační firma je povinna vypracovat dodavatelskou dokumentaci vzduchotechniky zohledňující objednaný sortiment, včetně všech technických parametrů a řešící výrobu jednotlivých dílů a komponent potrubí. Nově zpracované prvky VZT nesmí vytvářet nové nebo měnit stávající požadavky na stavbu a navazující profese bez souhlasu investora, generálního dodavatele stavby a technického dozoru stavby.

Realizační firma zajistí před objednáním všech pohledových prvků jejich schválení architektem / investorem. Vzhledem k tomu, že se jedná o budovu se značnými nároky na provedení, je nutné, aby dodávku a montáž prováděla specializovaná firma s kvalifikovanými pracovníky, kteří mají s obdobnými realizacemi zkušenosti. Jedná se především o technologické postupy montáže a uchycení prvků ke stavební konstrukci, zajištění dostatečného útlumu hluku, detaily vyústění vzduchotechniky apod.

Pro dodávku a montáž je nutné používat výrobky a zařízení, které jsou v bezvadném technickém stavu a mají příslušné atesty, osvědčení a schválení o možnosti jejich použití v České republice.

Zhotovitel se bude při realizaci díla řídit platnými právními předpisy a dále se zavazuje řídit i vnitřními předpisy objednatele (investora), vztahujícími se k prováděným pracím.

Před zahájením dodávek a montáží je nutno provést kontrolu správnosti projektovaného řešení, a zda stav na stavbě odpovídá projektové dokumentaci. Bez provedení kontroly není možno držet záruky za škody vzniklé vynecháním kontroly.

q) Obsluhovatel musí být seznámen s funkcí provozu vzduchotechnického zařízení.

Pro bezporuchový chod je nutno provádět pravidelnou údržbu dle předpisů, které dodává výrobce spolu se svým zařízením. Montážní firma provede zaškolení obsluhy vzduchotechniky. Zařízení bude vyzkoušeno z hlediska mechanického chodu a těsnosti potrubí.

Montáž ventilátorů a ostatních zařízení musí odpovídat ČSN, platným předpisům a danému prostředí s ohledem na bezpečný provoz. Veškeré montážní práce je nutno provádět v souladu s platnými technickými předpisy, bezpečnostními předpisy a ustanovením ČSN. Montáž musí provádět jen odborně způsobilá firma. Při provádění prací budou důsledně dodržovány předpisy, vyhlášky ČÚBP a předpisy související s platnými normami o požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci ve stavebnictví. Provádění prací smí být pověřeni pouze pracovníci s odpovídajícím vzděláním a zaškolením, kteří mají oprávnění k montáži.

r) Ve smyslu platných vyhlášek norem budou vzduchotechnická zařízení odzkoušena v rámci komplexních zkoušek (měření průtoku a hluku včetně protokolu o těchto měřeních). Zkoušky zařízení budou trvat 24 hodin. Komplexními zkouškami se prokazuje správná funkce celého vzduchotechnického zařízení v součinnosti se všemi navazujícími profesemi. Při těchto zkouškách je nutno zaškolit obsluhu vzduchotechnického zařízení.

O úspěšném dokončení komplexních zkoušek může být zařízení předáno uživateli.

S předáním zařízení vzduchotechniky bude dodána potřebná technická dokumentace a zásady pro provádění kontrol, revizí a zkoušek.

Následně bude proveden zkušební provoz, který bývá zpravidla 1 až 3 měsíce, při kterém se ověřuje, zda je vzduchotechnické zařízení schopno zajistit svoji funkci a parametry dané projektovou dokumentací v návaznosti na provoz při měnících se venkovních podmínkách.

Při zkouškách a přejímkách vzduchotechnických zařízení je nutno postupovat dle platných norem a předpisů.

s) Celé zařízení, zejména pak nasávací a výdechové žaluzie, kanály a šachty musí být před zahájením provozu zbaveny všech nečistot, prachu, usazenin, špíny a zbytků stavebního materiálu.

Zařízení musí být udržováno v čistotě i během provozu.

V rámci pokynů pro obsluhu musí být stanoveny periody čištění jednotlivých zařízení, aby nedocházelo k usazování prachu a nečistot. Je nutné provádět i kontrolu otáček jednotlivých ventilátorů.

Za provozu je nutno dodržovat provozní předpisy jednotlivých vzduchotechnických prvků předané uživateli s dodávkou.

t) BOZP pro realizaci a užívání.

Při provádění montážních prací budou důsledně dodržovány předpisy, vyhlášky ČÚBP a předpisy související s platnými normami o požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci ve stavebnictví. Provádění prací smí být pověřeni pouze pracovníci s odpovídajícím vzděláním a zaškolením, kteří mají oprávnění k montáži. Při montáži je nutno dbát na umístění zařízení, potrubí tak, aby jejich ovládací prvky nezasahovaly do vymezených únikových cest !!

Základním požadavkem BOZ při užívání je správný technický stav zařízení. Užívání bude zahájeno po revizi všech instalací a kolaudaci stavby. Provozovatel bude seznámen s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být pracovníci provozovatele zaškoleni. Zaškolení se provádí pro obsluhu za všech provozních podmínek.

Provoz jednotlivých vzt zařízení musí být dle návodů k jednotlivým zařízením.

u) Vnitřní jednotka je dostupná a servisovatelná ze strojovny. Venkovní jednotka je dostupná a servisovatelná z pochozí střechy objektu. Potrubní rozvody vedené pod stropem jsou pro údržbu a servis dostupné ze žebříku, koncové prvky v tělocvičnách jsou dostupné pomocí žebříku, případně z plošiny.

v) seznam technických norem a podkladů

- Stavební dispozice,
- technické a projekční podklady výrobců a dodavatelů vzduchotechnického a klimatizačního zařízení,
- konzultace se zpracovateli navazujících profesí,
- Vyhláška č. 131/2024 Sb., o dokumentaci staveb (příloha č.8)
- Vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního rozhodování, územního opatření a stavebního řádu (v platném znění),
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění,
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,
- ČSN 12 7010 - Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Všeobecná ustanovení,
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostor,
- ČSN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení.
- Součástí projektu nejsou navazující profese. Požadavky profese vzduchotechnika byly s navazujícími profesemi projednány a předány a jsou zapracovány do samostatných projektů jednotlivých profesí.