

# **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## **VZDUCHOTECHNIKA**

### **Obsah Technické zprávy:**

1. Identifikační údaje stavby, investora a projektanta
2. Úvod
3. Podklady
4. Základní výpočtové hodnoty
5. Technický popis zařízení
6. Energetické parametry VZT zařízení
7. Pokyny pro montáž
8. Pokyny pro obsluhu a údržbu
9. Požadavky na ostatní profese stavby
10. Přílohy

### **1. Identifikační údaje stavby, investora a projektanta:**

<i>Název stavby:</i>	Karlovy Vary – ZŠ Krušnohorská Zajištění energetických úspor B – Objekt II. Stupeň VZT – Vzduchotechnika
<i>Místo stavby:</i>	Karlovy Vary – Krušnohorská 11 Kraj Karlovarský
<i>Investor:</i>	Statutární město Karlovy Vary
<i>Generální projektant:</i>	BPO s.r.o. Lidická 1229 363 01 Ostrov
<i>Projektant profese VZT:</i>	Petr Matoušek – <b>AIR GAS Projekt</b> Závodu míru 578/5 360 17 Karlovy Vary IČO – 670 95 798 Tel. – 607 105 345 E-mail: <a href="mailto:airgas.projekt@tiscali.cz">airgas.projekt@tiscali.cz</a>
<i>Stupeň PD:</i>	Projektová dokumentace pro provádění stavby

### **2. Úvod:**

Vzduchotechnické zařízení navržené v rámci tohoto projektu, má za úkol zajistit předepsané mikroklimatické podmínky v prostoru řešených učeben objektu podle požadavků stavebního zákona, vyhlášky o obecných technických požadavcích na výstavbu, platných norem, hygienických a požárních předpisů a podle požadavků další technologie v objektu instalované.

***Vzduchotechnické zařízení je z provozního hlediska rozděleno do těchto zařízení:***

Zařízení č. 2 – Větrání standardních tříd 1.NP - 3.NP

Zařízení č. 3 – Větrání tříd – Velká posluchárna - 1.NP

Zařízení č. 4 – Větrání tříd – Chemie, biologie, hudební výchova

### **3. Podklady:**

***Při návrhu VZT zařízení byly použity tyto podklady:***

- Projekt stavební části
- Zadání a požadavky investora
- Vlastní zaměření na stavbě
- Podklady od výrobců VZT zařízení

***- Normy:***

ČSN EN 13779 - Větrání nebytových budov – Základní požadavky.

ČSN EN 779:2012 - Filtry atmosférického vzduchu pro odlučování částic pro všeobecné větrání

ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení.

ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení.

ČSN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru potrubím

ČSN 73 0802 - Požární ochrana staveb – Nevýrobní objekty.

***- Zákony:***

Zákon č. 183/2006 Sb. – O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).

Zákon č. 258/2000 Sb. – O ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 309/2006 Sb. – O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Zákon č. 087/2014 Sb. – O ochraně ovzduší

***- Prováděcí právní předpisy:***

Nařízení vlády č. 163/2002 - NV, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky (Novelizace NV č. 312/ 2005 Sb.)

Nařízení vlády č. 006/2003 - NV, kterým se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností staveb

Nařízení vlády č. 272/2011 - NV o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Nařízení vlády č. 217/2016 - NV, kterým se mění NV č. 272/2011

Nařízení vlády č. 361/2007 - NV, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Nařízení vlády č. 068/2010 - NV kterým se mění NV č. 361/2007

Nařízení vlády č. 093/2012 - NV kterým se mění NV č. 361/2007 ve znění NV č. 68/2010

***- Vyhlášky:***

Vyhláška MMR č. 499/2006 - Dokumentace staveb

Vyhláška z 28.2.2013, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb.

Vyhláška MMR č. 20/2012 - Vyhláška o technických požadavcích na stavby (prováděcí předpis ke stavebnímu zákonu č. 183/2006)

Vyhláška MZ č. 410/2005 - Vyhláška o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mládeže

Metodický pokyn pro návrh větrání škol vydaný Ministerstvem životního prostředí

***Projektová dokumentace splňuje náležitosti dle přílohy č. 6 prováděcí vyhlášky ke stavebnímu zákonu č. 499/2006 o dokumentaci staveb v platném znění.***

***Projektové řešení je v souladu s technickými požadavky na stavby.***

#### 4. Základní výpočtové hodnoty

##### **Zima:**

Vnější výpočtová teplota vzduchu: -15 °C

Vnitřní teplota vzduchu: učebny + 22 °C

Topné médium: elektrická energie

Vnější výpočtová relativní vlhkost: 40 % r.v.

##### **Léto:**

V letním období nebude teplota regulována

##### **Filtrace:**

Filtrace čerstvého vzduchu: Třída filtru – F7

Filtrace odpadního vzduchu: Třída filtru – M5

##### **Hluk:**

Požadované ekvivalentní hodnoty hluku:

Vnitřní prostory -  $L_p = 35$  dB (A) - školní učebny

Venkovní prostor - Den  $L_p = 50$  dB (A)

- Noc  $L_p = 35$  dB (A) pro hluk z provozu strojů a zařízení s výraznou tónovou složkou

#### 5. Technický popis zařízení:

##### **Všeobecně:**

##### **Požární zabezpečení:**

Požární opatření vycházejí z požadavků ČSN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru VZT potrubím. Prostupy vzduchotechnického potrubí požárně dělícími konstrukcemi požárních úseků musí být zabezpečeny požárními klapkami.

Jednotlivé řešené učebny objektu jsou z hlediska PBŘ klasifikovány jako jeden požární úsek, proto nebudou prováděny žádné protipožární opatření.

##### **Ochrana proti hluku a vibracím:**

V přívodním i odtahovém potrubí mezi ventilátorem a větraným prostorem budou vždy osazeny tlumiče hluku pro snížení přenosu hlučnosti VZT zařízením do větraných prostor. Rovněž v nasávacích a výfukových potrubí budou osazeny tlumiče hluku pro zamezení přenosu hluku do venkovního prostoru. VZT jednotky budou uloženy na pryžových podložkách a jednotlivé ventilátory budou uloženy na pružných závěsech. Mezi potrubí a jednotkou budou vloženy pružná připojení. Pružné připojení musí být vodivě spojeno el. zemnicím vodičem. Doporučuji izolovat tepelnou izolací i tato pružná připojení z důvodu zamezení přenosu hluku.

Veškeré prostupy dělícími konstrukcemi budou utěsněny izolačními pásy, aby nedocházelo k přenosu chvění na stavební konstrukci.

##### **Tepelné izolace:**

Veškeré tepelné izolace v objektu budou provedeny z černého elastomeru typu K-Flex nebo Kaiflex o těchto tloušťkách:

- přívodní a odtahové potrubí ve vnitřním prostoru nebo potrubí sání a výfuku od VZT jednotky k venkovní dělící stěně – 15 mm s povrchovou úpravou hliníkovou fólií (nahrazuje minerální vlnu o tloušťce 60 mm)

##### **Rozvody VZT potrubí a distribuce vzduchu:**

VZT čtyřhranné potrubí pro rozvod vzduchu bude v celém objektu skupiny I. z ocelového pozinkovaného plechu. Kruhové SPIRO potrubí bude z ocelového pozinkovaného plechu. Distribuce

vzduchu do větraných prostor a odtah znehodnoceného vzduchu bude zabezpečeno pomocí těchto koncových elementů:

- 1) Textilní výústě pro přívod vzduchu u zařízení č. 3 a 4
  - 2) Hliníkové obdélníkové výústky s regulací množství průtoku vzduchu pro odtah – zařízení č. 3 a 4
- Přesný typ distribučního prvku je uveden ve specifikaci zařízení.

#### **VZT jednotky:**

VZT jednotky musí splňovat podmínky "Nařízení komise EU č. 1253/2015", kterou se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES (tzv. Ekodesign větracích jednotek ERP 2016). Toto nařízení velmi zpřísňuje energetickou účinnost celého VZT zařízení, kdy účinnost zpětného získávání tepla se musí pohybovat nad hodnotou 73%. Pro pohon ventilátorů je možno používat pouze úsporné EC motory nebo je nutno standardní motory regulovat pomocí frekvenčních měničů. Navržené VZT jednotky v tomto projektu splňují výše uvedené podmínky.

---

### ***Zařízení č. 2 – Větrání standardních tříd - 1.NP - 3.NP***

#### **Základní údaje:**

Umístění větraného prostoru: 1.NP – 3.NP

Umístění VZT jednotky: 1.NP – 3.NP

Počet učeben: 15

Množství přívodního vzduchu:  $15 \times 590 \text{ m}^3/\text{hod.}$

Množství odtahovaného vzduchu:  $15 \times 590 \text{ m}^3/\text{hod.}$

Elektrický příkon – ventilátory: příkon v pracovním bodu  $15 \times 0,34 = 5,1 \text{ KW}$

Elektrický příkon – ohřev:  $15 \times 0,9 = 13,5 \text{ KW}$

Rekuperace: Deskový výměník (účinnost min. 81 % - ERP 2018)

Filtrace čerstvého vzduchu: F7

Filtrace odváděného vzduchu: M5

#### **Výpočet množství větracího vzduchu:**

Výpočet množství větracího vzduchu vychází z „Metodického pokynu pro návrh větrání škol“ vydaný Ministerstvem životního prostředí jako podklad pro přiznání dotace z fondu MŽP.

Počet dětí ve třídě: max. 30

Jednotkové množství čerstvého větracího vzduchu na jednoho žáka (II. stupeň ZŠ) -  $18 \text{ m}^3/\text{hod.}$

Počet pedagogů ve třídě: max. 1

Jednotkové množství čerstvého větracího vzduchu na jednoho dospělého -  $50 \text{ m}^3/\text{hod.}$

Celkové množství čerstvého větracího vzduchu:  $540 + 50 = 590 \text{ m}^3/\text{hod.}$

#### **Účel větrání:**

Vzduchotechnické zařízení řeší větrání pobytových místností učeben za účelem snížení koncentrace CO<sub>2</sub>.

#### **Technické řešení:**

Pro nucené větrání a odvod CO<sub>2</sub> z jednotlivých učeben jsou navrženy samostatné větrací jednotky ve skříňovém provedení pro osazení přímo do vnitřního prostoru učebny. Sání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu bude vyvedeno na fasádu, kde bude osazena speciální fasádní horizontální výústka konstruovaná tak, aby nedocházelo ke zpětnému nasávání vyfukovaného vzduchu.

#### **Ovládání:**

VZT jednotka bude ovládána vlastním systémem měření a regulace, které je součástí dodávky VZT jednotky včetně kompletní kabeláže. Rozvaděč MaR bude osazen přímo v jednotce. Přímo v jednotce bude osazeno čidlo CO<sub>2</sub>, pomocí kterého bude VZT zařízení spouštěno. Čidlo CO<sub>2</sub> musí být

v provedení „monitorování infračerveného záření molekul CO<sub>2</sub>“ (podmínka SFŽP). Ovladač jednotky bude zároveň v provedení přímého připojení přes webové rozhraní na určený vzdálený počítač. Profese elektro – silnoproud provede silové připojení rozvaděče MaR na samostatně jištěný zdroj elektrické energie.

### ***Zařízení č. 3 – Větrání tříd – Velká posluchárna - 1.NP***

#### **Základní údaje:**

Umístění větraného prostoru: 1.NP

Umístění VZT jednotky: 1.NP

Počet učeben: 1

Množství přívodního vzduchu: 950 m<sup>3</sup>/hod.

Množství odtahovaného vzduchu: 950 m<sup>3</sup>/hod.

Elektrický příkon – ventilátory: jmenovitý příkon pro dimenzování = 0,78 KW

Elektrický příkon – ventilátory: příkon v pracovním bodu 0,51 KW

Elektrický příkon – ohřev: jmenovitý příkon pro dimenzování 2,0 KW

Elektrický příkon – ohřev: příkon v pracovním bodu 1,5 KW

Rekuperace: Deskový výměník (účinnost min. 89 % - ERP 2018)

Filtrace čerstvého vzduchu: F7

Filtrace odváděného vzduchu: M5

#### **Výpočet množství větracího vzduchu:**

Výpočet množství větracího vzduchu vychází z „Metodického pokynu pro návrh větrání škol“ vydaný Ministerstvem životního prostředí jako podklad pro přiznání dotace z fondu MŽP.

Počet dětí ve třídě: max. 50

Jednotkové množství čerstvého větracího vzduchu na jednoho žáka (II. stupeň ZŠ) - 18 m<sup>3</sup>/hod.

Počet pedagogů ve třídě: max. 1

Jednotkové množství čerstvého větracího vzduchu na jednoho dospělého - 50 m<sup>3</sup>/hod.

Celkové množství čerstvého větracího vzduchu: 900 + 50 = 950 m<sup>3</sup>/hod.

#### **Účel větrání:**

Vzduchotechnické zařízení řeší větrání pobytové místnosti posluchárny za účelem snížení koncentrace CO<sub>2</sub>.

#### **Technické řešení:**

Pro nucené větrání a odvod CO<sub>2</sub> z velké posluchárny je navržena samostatná větrací jednotka, která bude osazena v sousední místnosti – kabinetu. Sání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu bude vyvedeno na fasádu, kde bude osazena speciální fasádní horizontální výústka konstruovaná tak, aby nedocházelo ke zpětnému nasávání vyfukovaného vzduchu. Na vstupu i výstupu z VZT jednotky budou osazeny potrubní tlumiče hluku. Přívod vzduchu do větraného prostoru bude řešen pomocí tkaninového potrubí – textilní výústky kruhového profilu osazené podél vnitřní stěny učebny. Odtah znehodnoceného vzduchu bude proveden pomocí dvou hliníkových výústek osazených v kratší stěně za katedrou.

#### **Ovládání:**

VZT jednotka bude ovládána vlastním systémem měření a regulace, které je součástí dodávky VZT jednotky včetně kompletní kabeláže. Rozvaděč MaR bude osazen přímo v jednotce. V prostoru posluchárny bude osazeno čidlo CO<sub>2</sub>, pomocí kterého bude VZT zařízení spouštěno. Čidlo CO<sub>2</sub> musí být v provedení „monitorování infračerveného záření molekul CO<sub>2</sub>“ (podmínka SFŽP). V prostoru posluchárny bude osazen vzdálený ovladač pro možnost ručního ovládání základních funkcí. Ovládání jednotky bude zároveň v provedení přímého připojení přes webové rozhraní na určený vzdálený počítač.

Profese elektro – silnoproud provede silové připojení rozvaděče MaR a elektrického ohřívače na samostatně jištěný zdroj elektrické energie.

### ***Zařízení č. 4 – Větrání tříd – Chemie, biologie, hudební výchova***

#### **Základní údaje:**

Umístění větraného prostoru: chemie, biologie 2.NP; hudební výchova 3.NP

Umístění VZT jednotky: 2x ve 2.NP; 1x ve 3.NP

Počet učeben: 3

Množství přírodního vzduchu: 590 m<sup>3</sup>/hod.

Množství odtahovaného vzduchu: 950 m<sup>3</sup>/hod.

Elektrický příkon – ventilátory: jmenovitý příkon pro dimenzování 3x 0,78 KW = 2,34 KW

Elektrický příkon – ventilátory: příkon v pracovním bodu 3x 0,22 KW = 0,66 KW

Elektrický příkon – ohřev: jmenovitý příkon pro dimenzování 3x 2,0 KW = 6,0 KW

Elektrický příkon – ohřev: příkon v pracovním bodu 3x 1,5 KW = 4,5 KW

Rekuperace: Deskový výměník (účinnost min. 86 % - ERP 2018)

Filtrace čerstvého vzduchu: F7

Filtrace odváděného vzduchu: M5

#### **Výpočet množství větracího vzduchu:**

Výpočet množství větracího vzduchu vychází z „Metodického pokynu pro návrh větrání škol“ vydaný Ministerstvem životního prostředí jako podklad pro přiznání dotace z fondu MŽP.

Počet dětí ve třídě: max. 30

Jednotkové množství čerstvého větracího vzduchu na jednoho žáka (II. stupeň ZŠ) - 18 m<sup>3</sup>/hod.

Počet pedagogů ve třídě: max. 1

Jednotkové množství čerstvého větracího vzduchu na jednoho dospělého - 50 m<sup>3</sup>/hod.

Celkové množství čerstvého větracího vzduchu: 540 + 50 = 590 m<sup>3</sup>/hod.

#### **Účel větrání:**

Vzduchotechnické zařízení řeší větrání pobytových místností učeben za účelem snížení koncentrace CO<sub>2</sub>.

#### **Technické řešení:**

Pro nucené větrání a odvod CO<sub>2</sub> z atypických učeben jsou navrženy samostatné větrací jednotky, které budou osazeny vždy v sousedních místnostech – kabinetech. Sání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu bude vyvedeno na fasádu, kde bude osazena speciální fasádní horizontální výústka konstruovaná tak, aby nedocházelo ke zpětnému nasávání vyfukovaného vzduchu. Na vstupu i výstupu z VZT jednotky budou osazeny potrubní tlumiče hluku. Přívod vzduchu do větraného prostoru bude řešen pomocí tkaninového potrubí - textilní výústky kruhového profilu osazené podél vnitřní stěny učebny. Odtah znehodnoceného vzduchu bude proveden pomocí dvou hliníkových výústek osazených v kratší stěně za katedrou.

#### **Ovládání:**

VZT jednotka bude ovládána vlastním systémem měření a regulace, které je součástí dodávky VZT jednotky včetně kompletní kabeláže. Rozvaděč MaR bude osazen přímo v jednotce. V prostoru posluchárny bude osazeno čidlo CO<sub>2</sub>, pomocí kterého bude VZT zařízení spouštěno. Čidlo CO<sub>2</sub> musí být v provedení „monitorování infračerveného záření molekul CO<sub>2</sub>“ (podmínka SFŽP). V prostoru posluchárny bude osazen vzdálený ovladač pro možnost ručního ovládání základních funkcí. Ovládání jednotky bude zároveň v provedení přímého připojení přes webové rozhraní na určený vzdálený počítač.

Profese elektro – silnoproud provede silové připojení rozvaděče MaR a elektrického ohřívače na samostatně jištěný zdroj elektrické energie.

## 6. Energetické parametry VZT zařízení:

### *Celkové energetické nároky VZT zařízení:*

#### **Elektrická energie:**

Elektrický příkon: **25,77 KW**

## 7. Pokyny pro montáž

Montáž VZT zařízení se bude řídit těmito pokyny:

- Montáž VZT zařízení může provádět pouze osoba nebo firma s příslušným oprávněním.
- Při montáži je nutno dodržovat všechny ustanovení norem, směrnic a vyhlášek vztahující se k montáži VZT zařízení a k bezpečnosti práce (Nařízení vlády č. 591/ 2006; Vyhláška č. 324/ 1990, č. 207/ 1991, č. 352/ 2000, č. 192/ 2005; ČSN 34 3108, ČSN 33 1310).
- Před započítím montážních prací je nutné, aby se dodavatel obeznámil se stavem staveniště, skutečným stavem objektu a s projektovou dokumentací. Dodavatel je povinen provádět montáž dle dokumentace provedení stavby nebo dle realizační dokumentace.
- Při montáži je třeba dbát pokynů výrobců pro montáž jednotlivých zařízení – montážní návody, manuály, doporučení.
- Veškeré vzduchotechnické zařízení je nutno při montáži spojit s ochranným vodičem dle ČSN 33 2000 - 4 - 41.
- Všechny díly potrubí s volnou přírubou budou upraveny při montáži na potřebnou délku dle skutečnosti.
- Závěsy potrubí budou zhotoveny při montáži z dodaného materiálu. Pokud je montážní firma certifikována dle ISO, je nutné používat pouze typově schválené systémy závěsů. Přesné umístění závěsů určí vedoucí montér VZT, tj. před a za každým obloukem a dále po 2 metrech. Únosnost jednotlivých závěsů musí odpovídat průřezu potrubí a zatížení. Potrubí bude na závěsech podloženo technickou pryží pro zamezení přenosu případných vibrací do stavební konstrukce.
- Potrubí procházející obvodovou stěnou do venkovního prostoru bude utěsněno silikonovým tmelem.
- Potrubí procházející stavební konstrukcí bude obaleno v místě prostupu izolačním materiálem. Při prostupu požárně dělící konstrukcí budou okolo potrubí provedeny požární ucpávky.
- Po montáži je firma povinna zlikvidovat všechny obaly a další odpad podle příslušných norem, směrnic a vyhlášek.

Pro správné uvedení celého VZT systému do provozu je nutné zajistit provedení komplexní zkoušky, která by se měla skládat minimálně z těchto jednotlivých bodů:

- Postupné uvedení všech VZT zařízení do chodu na předem dohodnutou dobu v běžných provozních podmínkách.
- Kontrola teploty ložisek a zatížení elektromotorů, rotujících částí strojů a klidný chod ventilátorů.
- Kontrola stavu a funkce výměníků tepla, filtrů, regulačních klapek a dalších elementů VZT zařízení.
- Kontrola vibrací přenášejících z točivých strojů na stavební konstrukci a na VZT potrubí.
- Zaregulování a proměření výkonových parametrů všech ventilátorů, rozvodů potrubí a všech koncových prvků VZT zařízení podle údajů v technické zprávě, v tabulce zařízení a podle údajů na výkresech s přesností  $\pm 5 \%$ .
- Výsledkem komplexní zkoušky musí být min. „Protokol o zaregulování VZT systému“, kde musí být uvedeno celkové množství dopravovaného vzduchu, množství vzduchu na jednotlivých distribučních elementech (výústky, anemostaty, šterbiny, ventily), případně množství vzduchu v hlavních potrubních větvích.

## 8. Pokyny pro obsluhu a údržbu – Podklad pro provozní řád

Pro správnou funkčnost je nutno VZT zařízení provozovat podle předem zpracovaného Provozního řádu. VZT zařízení musí být provozováno v souladu s požadavky specifikovanými projektovou dokumentací. Provozní řád není součástí této projektové dokumentace. V provozním řádu by se měly objevit všechny podstatné údaje, pokyny a nařízení, aby byly dodrženy projektové parametry výkonů:

- Provoz VZT zařízení musí být zabezpečován pouze kvalifikovanými pracovníky, obsluha musí být podrobně seznámena s provozními stavy, které znamenají nebezpečí vzniku havárie.
- Údržba musí být prováděna pravidelně, plánovitě a systematicky.
- Při údržbě jednotlivých zařízení a elementů je nutno plně respektovat jejich předpisy, které určuje výrobce.
- Kontrolovat a udržívat pohyblivé mechanismy (tzn. čistit a mazat).
- Provádět kontrolu a údržbu pružného uložení ventilátorů a pružných vložek pro napojení potrubních rozvodů.
- Kontrolovat volný chod a těsnost regulačních elementů z potrubních rozvodů.
- Provádět kontrolu zařízení pro měření zanášení filtračních částí, případně zajistit čištění a výměnu znehodnoceného filtračního materiálu.
- Pravidelně kontrolovat výkonové parametry VZT zařízení.

## 9. Požadavky na ostatní profese stavby

**Stavební** - Vynechání, vysekání nebo vyříznutí potřebných prostupů pro VZT potrubí.

- Zednické začištění prostupů po montáži VZT potrubí.

**Elektro** - Připojení 19x rozvaděčů MaR pro VZT jednotky zařízení č. 2 na zdroj el. energie.

- Připojení 4x samostatných elektrických ohříváčů u zařízení č. 3 a 4 na zdroj el. energie

## 10. Přílohy

Příloha č. 1 - Protokoly výpočtu větrání jednotlivých učeben

- Standardní učebna 1x - jednotné pro všechny standardní učebny.
- Velká posluchárna
- Atypické učebny - chemie, biologie, hudební výchova - jednotné pro všechny atypické učebny.

---

**Zpracoval:** Petr Matoušek – **AIR GAS Projekt**

Závodu míru 578/5

360 17 Karlovy Vary

IČO – 670 95 798

Tel. – 607 105 345

E-mail: [airgas.projekt@tiscali.cz](mailto:airgas.projekt@tiscali.cz)

Karlovy Vary: 18.9.2017