

**SŠP Brno, Jílová, p.o.**  
**Zateplení budovy pro teoretickou výuku**  
**a doplnění nuceného větrání budovy**

**D.1.4.1 Zařízení pro vytápění staveb**

**dokumentace pro provedení stavby**

Obsah:

- a) Identifikace stavby
- b) Úvod
- c) Pozemky dotčené objektem
- d) Celková koncepce
- e) Technické řešení

## a) Identifikace stavby

Název akce:	<b>Zateplení budovy pro teoretickou výuku a doplnění nuceného větrání budovy</b>
Místo :	<b>areál SŠP Jílová 36g</b> 639 00 Brno Česká republika
Investor :	Jihomoravský kraj
Sídlo :	Žerotínovo nám.2 602 00 Brno
	IČ: 70888337
	DIČ: CZ70888337
Charakter stavby :	Rekonstrukce a modernizace stávajícího objektu
Dodavatel stavby :	Bude stanoven Výběrovým řízením
Kontaktní osoba:	ing.Kristýna Bartošová
Projektant :	Atelier2002, s.r.o. Sídlo : Zachova 6 602 00 Brno
	IČ : 26897270
Architektonické řešení:	<b>Ing.arch Vladislav Vrána</b> <a href="mailto:v.vrana@atelier2002.cz">v.vrana@atelier2002.cz</a>

## b) Úvod

Tato dokumentace řeší úpravy systému vytápění a přípravy topné vody pro nově instalované rekuperační vzduchotechniky pro zateplování objektu střední průmyslové školy v Brně. Pro technické řešení změn v energetice objektu je zpracován samostatný energetický posudek a je aktualizován Průkaz energetické náročnosti objektu.

Z technického hlediska koncepce vychází z předpokladu, že zvýšená energetická náročnost pro ohřev větracího vzduchu pro dodržení hygienických standardů bude primárně uhrazena z úspory vzniklé zateplením a sekundárně pak nově instalovanými tepelnými čerpadly vzduch-voda, zajišťujícími individualizaci parametrů dopravovaného vzduchu v topném i mimotopném období.

## c) Pozemky dotčené projektem

parcelní čísla : 1494

#### d) Celková koncepce

Objekt zůstává napojen na centrální výměňkovou stanici dálkového vytápění kanálovou přípojkou se zaregulovaným průtokem 15,2m<sup>3</sup>/h na patě objektu (projekt ENBRA z 05/2014). Nově dojde k rozdělení tohoto průtoku na patě na nově instalovaných rozdělovačích (stavba zajistí jejich zákryt proti neoprávněné manipulaci) na dvě dílčí části – část 4,4m<sup>3</sup>/h vyčleněnou pro dohřev akumulátoru tepla pro vzduchotechniky (viz dále) a 10,8m<sup>3</sup>/h pro zdrojovou část vytápění zateplené budovy. Na směšovacím uzlu je navržen kontrolovaný obtok tak, aby se průtokové poměry v zaregulované vytápěcí části nezměnily a ke změně tak došlo pouze v teplotní úrovni topné vody.

#### e) Technické řešení

##### zdroj tepla

Zdrojem tepla zůstává VS v jiném objektu a průtočné poměry jsou zachovány. Na vstupu do objektu se osadí uzavírací klapky a jejich obtokem se zajistí kontinuita se stávajícím systémem. Obtok DN100 bude přiveden do nového rozdělovače v suterénu objektu. Topná voda se rozdělí – větev pro vytápění bude osazena čerpadlem **C029.Čsek.001** a trojcestným směšovačem s obtokem **C029.3cV.001** – sestava bude ekvitermně řízena MaR dle snížené tepelné potřeby po zateplení. Množství tepla pro vytápění i množství tepla pro dohřev větracího vzduchu budou odděleně měřena. Z rozdělovače bude do akumulátoru tepla (AN) zbytkovým tlakem dovedena topná voda přes regulační dvoucestný ventil **C014.2cV.001**, který zajistí dohřev AN při nedostatku tepla z tepelných čerpadel (TČ) a zároveň letní odstávku větve.

Akumulátor tepla bude novým zdrojem pro soustavu 7 vzduchotechnických rekuperačních jednotek. Jeho vstupní (zdrojová) strana bude připojena k rozdělovači (viz výše) a druhým vstupem bude výkonový teplovodní výstup z dvojice tepelných čerpadel vzduch-voda v děleném provedení umístěných na zpevněné ploše střechy objektu (vnější jednotky). Pro instalaci vnějších jednotek stavba připraví průchody do 4.NP a zpevněnou plochu na střešním plášti.

Obě tepelná čerpadla budou mít své hydromoduly umístěny v temperovaném prostoru technické místnosti ve 4.NP. Místnost bude pro zajištění dostatečného objemu dle množství chladiva v propojovacím potrubí hydroboxu a vnější jednotky propojena u podlahy i u stropu neuzavíratelnými mřížkami s vedlejšími prostory větraného sociálního zázemí 4.NP (m.č.C403 a C403a) a vznikne tak dostatečně velký rozptýlný prostor (pro chladivo R410A v množství 2x7,1kg činí minimální větratelný objem 33m<sup>3</sup>) – viz část VZT.

Pojištění zdroje bude neuzavíratelně připojenými pojistnými ventily v místech teplotního či tlakového gradientu dle ČSN (pojistné ventily jsou součástí hydroboxů a na akumulátoru tepla bude připojena lokální expanzní nádoba s pojistnou armaturou). Tlaková úroveň rozvodu bude udržována na max.4,5 barech v 1.PP s ohledem na nejslabší článek – hydroboxy ve 4.NP v **C405**. V obecné rovině se nemění parametry centrálního pojištění otopné soustavy – o akumulaci se sice zvětší objem, ale klesá střední teplota vody.

##### Distribuční část

Výstup ze zdroje tepla (AN) je v obou provozních stavech – tedy v preferovaném režimu vytápění i ve volitelném režimu přichlazování větracího vzduchu – veden dvojicí potrubí z 1.PP (instalační místo AN ve vyhrazeném prostoru u jižní fasády objektu) do 4 zásobovaných pater. Patra 2 – 4 jsou z hlediska distribuce identická – z hlavního rozvodu odbočí potrubí pro směšovací uzel na stěně technické místnosti (2 ks) a teplotně upravená voda pak s minimem armatur a vyřešeným spádováním projde k dodatkovým výměníkům vzduchotechnických jednotek (výměníky jsou s ohledem na optimalizaci výkonu dle sezónního/ mimosezónního provozu vyčleněny vně jednotek do potrubí a průtok je čerpadly udržován tak, aby vyhovoval pro oba návrhové stavy bez přeregulování).

Atypicky bude provedeno 1.NP – zde je umístěna pouze 1 VZT jednotka pro vstupní podlaží a suterén. Regulační uzel bude umístěn v podhledu chodby se zajištěným přístupem zespodu. Díky trasování vzduchotechnického potrubí bude nutno upravit pozičně i hlavní vertikální přívodní trasy rozvodů ÚT (viz VD).

Kompenzace délkové roztažnosti potrubí bude řešena trasováním potrubí bez dlouhých rovných úseků s důsledným použitím přirozených kompenzátorů. Kovové potrubí bude řádně spádováno min.0,5% a vybaveno odvzdušněním a odvodněním dle skutečného provedení spádů. Odvzdušnění v podhledech je vyvedeno mimo uzavřený prostor nebo je dvířky přístupno pro manipulaci (viz VD).

Potrubní rozvody (pouze pro vytápění ) budou izolovány s povrchovou úpravou -

- a) na teplé vodě do dimenze DN25 25mm izolací
- b) na teplé vodě do dimenze DN50 40mm izolací
- c) na teplé vodě do dimenze DN65 60mm izolací
- d) na rozdělovačích a trase DN100 100mm izolací

Potrubí rozvody s možným přepínacím provozem (topení, přichlazování) budou osazeny pevně nalepenou nenasákavou izolací mikropřízi v tloušťkách dle VD.

Izolovaná potrubí přispívají k tepelné bilanci objektu a tloušťky izolací musí umožňovat bezpečné vedení souběžných potrubních tras.

Kvalita topné vody musí odpovídat požadavkům dle ČSN 077401. Voda je doplňována centrálně mimo objekt.

### Ohřev teplé vody

Zůstává současný stav – beze změn.

### Požadavky na energii

Energetické požadavky jsou stručně shrnuty v následující tabulce :

Číslo zařízení	Název zařízení	Napětí U (V)	Jmenovitý příkon P (W)
C405.TČ.001	hydrobox TČ1	230	340
C405.TČ.002	hydrobox TČ2	230	340
EXT.TČ.001	vnější jednotka TČ1	3x400	32A
EXT.TČ.002	vnější jednotka TČ2	3x400	32A
C029.Čsek.001	oběhové čerpadlo okruhu UT	230	350
C014.Čsek.001	oběhové čerpadlo okruhu VZT	230	100
C105.Čvzt.001	oběhové čerpadlo okruhu VZT1	230	45
C205.Čvzt.001	oběhové čerpadlo okruhu VZT21	230	45
C205.Čvzt.002	oběhové čerpadlo okruhu VZT22	230	45
C305.Čvzt.001	oběhové čerpadlo okruhu VZT31	230	45

C305.Čvzt.002	oběhové čerpadlo okruhu VZT32	230	45
C405.Čvzt.001	oběhové čerpadlo okruhu VZT41	230	45
C405.Čvzt.002	oběhové čerpadlo okruhu VZT42	230	45
C014.2cV.001	regulační ventil dohřevu AN	230	30

Požadavky na způsob řízení jsou následující:

Číslo zařízení	Okruh	MaR řízení vent.
C029.3cV.001	vytápění UT	3cV kvs=40 0-10V
C105.3cV.001	ohřev VZT 1	3cV kvs=6,3 0-10V
C205.3cV.001	ohřev VZT21	3cV kvs=6,3 0-10V
C205.3cV.002	ohřev VZT22	3cV kvs=6,3 0-10V
C305.3cV.001	ohřev VZT31	3cV kvs=6,3 0-10V
C305.3cV.002	ohřev VZT32	3cV kvs=6,3 0-10V
C405.3cV.001	ohřev VZT41	3cV kvs=6,3 0-10V
C405.3cV.002	ohřev VZT42	3cV kvs=6,3 0-10V
C014.2cV.001	nabíjení AN	2cV kvs=25 0-10V

Z hlediska zabezpečení je nutno vybavit jednotlivá místa instalace následovně :

#### prostor R+S v 1.PP

čidlo úniku vody  
přestoupení teploty v prostoru nad 40°C  
pokles tlaku v rozvodu pod 180kPa

#### prostor AN v 1.PP

čidlo úniku vody  
přestoupení teploty v prostoru nad 40°C  
pokles tlaku v rozvodu pod 180kPa

#### prostor instalace hydroboxů ve 4.NP

čidlo úniku chladiva  
čidlo úniku vody  
přestoupení teploty v prostoru nad 40°C

Všechna tři instalační místa musí být odkanalizována.

#### Zvláštní opatření

- zařízení, která jsou zdrojem vibrací budou uložena na izolátorech chvění
  - čerpadla a VZT jednotky budou připojeny k potrubní síti pružnými kompenzátory
  - pro zavěšení potrubí budou použity objímky s pryžovými vložkami či izolačními závěsy
  - prostupy stavebními konstrukcemi budou řešeny chráničkami s pružným utěsněním potrubních rozvodů (prostupy do CHÚC a mezi jednotlivými požárními úseky musí mít zároveň požární atest)
- Realizace rozvodů musí proběhnout s ohledem na požadavky ochrany před účinky bludných proudů. Cílem těchto opatření je zabránit zavlékání bludných proudů do konstrukce stavby, ale i tvorby vnitřních mikro- a makročlanků použitím nevhodných kombinací materiálů. Zpracovatel dokumentace tímto definuje použití

materiálů i úpravu použitých médií tak, aby korozní účinky na kovové materiály byly minimalizovány.

Všechny prováděné výpočty vycházely z předpokládaných údajů o tlakových a výkonových parametrech koncových zařízení. V případě, že dodaná zařízení budou mít výrazně jiné technické vlastnosti, je nutno provést korekční výpočty.

### Zajištění bezpečnosti práce na stavbě

Při provádění budou dodržovány požadavky níže specifikovaných zákonů a nařízení (vždy v aktuálním znění) :

#### Zákony

Zákoník práce č.262/2006 ve znění novely 365/2011 Sb.

Zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Zákon č.258/2000 Sb o ochraně veřejného zdraví ve znění novely 267/2015 Sb.

#### Nařízení vlády

Nařízení vlády č. 93/2012 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

#### Vyhlášky

Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhlášky č. 207/1991 Sb., NV č. 352/2000 Sb. a vyhlášky č. 192/2005 Sb.

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 97/1982 Sb., ve znění vyhlášky č. 551/1990 Sb., NV č. 352/2000 Sb., vyhlášky č. 118/2003 Sb. a vyhlášky č. 393/2003 Sb.

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 19/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 552/1990 Sb., NV č. 352/2000 Sb. a vyhlášky č. 394/2003 Sb.

Vyhláška č. 73/2010 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních)

#### Normy (ČSN, TPG..)

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov (část 2 z r.2011)

ČSN 060310 Ústřední vytápění. Projektování a montáž

ČSN 060830 Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody

ČSN EN 14336 Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav

ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách

Vzhledem k charakteru stavby a pracem v rekonstruovaném prostoru je nutno dbát zvýšených bezpečnostních opatření. Tomuto faktu bude nutno přizpůsobit zvýšený dohled a pracovníci budou vybaveni osobními ochrannými pomůckami.

ing.Petr Schreiber

V Brně v prosinci 2017

## Schematický řez (výškové poměry)

