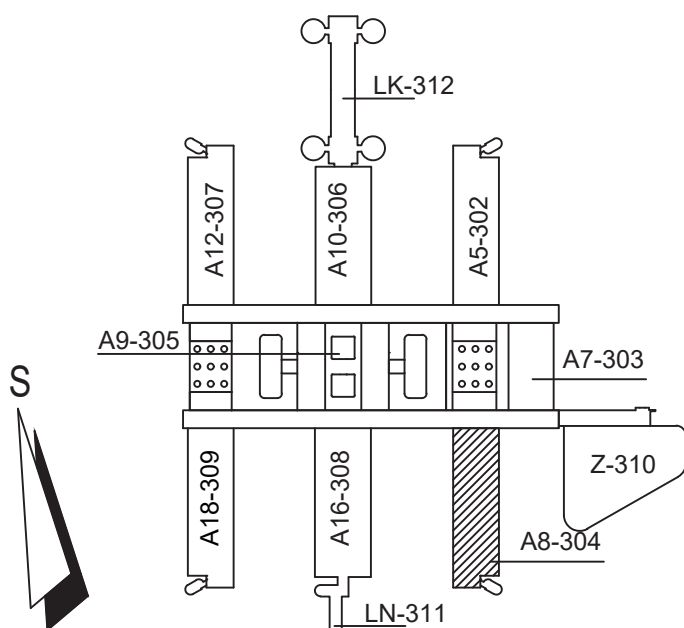


06	15.3.2022	TECHNIKA BUDOV s.r.o.	ÚPRAVA LABORATOŘE 326 A 327- ZMĚNA POZICE ČERPADLA SMĚŠ. UZLU VODNÍHO OHŘÍVAČE
05	9.3.2022	TECHNIKA BUDOV s.r.o.	DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ STAVBY, ÚPRAVA LABORATOŘE 326 A 327
04	20.7.2021	J. BIELÍK	INSTALACE TEPELNÉHO ČERPADLA - ZDROJE TEPLA A CHLADU
03	31.3.2021	STAL-PE stavební s.r.o.	DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ STAVBY, PŘESTAVBA MÍSTNOSTI 1S12
02	26.6.2007	ING. SZNAPKA	DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ STAVBY
01	23.6.2006	ING. SZNAPKA	ZAPRACOVÁNÍ PŘÍPOMÍNEK
REVIZE	DATUM	JMÉNO, PODPIS	POPIS REVIZE






UKB - 1 - DSP - D - 304 - 06 - 001 - 05

JAROMÍR ČERNÝ    KAREL TUZA    PETR UHLÍŘ



KOORDINACE PROJEKTU PROMED BRNO spol. s r.o.		PROJEKTANT PROFESE: VYTÁPĚNÍ <div>DOSZpro s.r.o. Šumavská 15 602 00 Brno</div>	ZODP.PROJEKTANT ING. EDUARD SZNAPKA		
HL.INŽ.PROJEKTU ING. FRANTIŠEK JAKUBEC			VYPRACOVAL ING. VÁCLAV DOSTÁL		
INVESTOR MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ					
STAVBA      ČÁST	MU V BRNĚ, UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE - AVVA <b>AVVA - 1. ETAPA - MODRÁ</b> D. SO II - 304 PAVILON AVVA - A8 06. ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ		STUPEŇ	DSPS	
			DATUM	23.6.2006	
			POČET F A4	12 A4	
			Č.ZAKÁZKY	21/06	
			ARCH.ČÍSLO	–	
NÁZEV VÝKRESU  TECHNICKÁ ZPRÁVA			MĚŘÍTKO	ČÍSLO VÝKRESU  001	REVIZE  06

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

K projektu ústředního vytápění SO 304 Pávilon AVVA-A8, MU v Brně, Univerzitní Kampus Bohunice.

Projektová dokumentace byla zpracována na základě schváleného předchozího stupně projektové dokumentace, kterým byla dokumentace pro výběr dodavatele - DVD, upřesněná odsouhlasenou knihou místností, pokynů k vypracování projektu stavby, zpracované Ing.Fišerem Plyko s.r.o., požadavků zadavatele a dodavatele díla, požadavků specialistů, stavebních výkresů a tepelně technických údajů stavebních konstrukcí a výplní.

Dokumentace řeší vytápění objektu A8 a připojení vzduchotechnických jednotek, které jsou umístěny v objektu.

Součástí dokumentace není:

-horkovodní přípojka,

-bloková předávací stanice tepla vč. pojištění systému, zajištění expanze a ohřevu vody,

-regulační trojcestné armatury s elektropohonem.

V objektu je instalován teplovodní systém ústředního vytápění, s nucenou cirkulací topné vody v systému.

### Tepelná bilance:

Ústřední vytápění – A8	.....	70000 W
Vzduchotechnika	.....	<u>444900 W</u>
Celkem		
514900 W		

### Spotřeba tepla za rok:

Ústřední vytápění-A8	.....	166 MWh
Vzduchotechnika	.....	<u>632 MWh</u>
Celkem		
798 MWh		

#### Parametry otopného média:

Teplotní spád - konstantní voda	.....	80/60°C
Teplotní spád - vytápění	.....	70/55°C
Max.přetlak v zařízení	.....	300 kPa

Zdrojem tepla je bloková předávací stanice tepla, která je umístěna v 1.PP. Ze stanice je topná voda o konstantní teplotě přivedena do kombinovaného rozdělovače.

Na rozdělovač jsou připojeny tyto větve:

Větev A - vytápění - S + V	DN 40, Q= 36 kW, p=21 kPa, m=2,06 m <sup>3</sup> /h
Větev B - vytápění - J + Z	DN 40, Q= 41 kW, p=23 kPa, m=2,35 m <sup>3</sup> /h
Větev C - vytápění - 1.PP	DN 25, Q= 8 kW, p=16 kPa, m=0,43 m <sup>3</sup> /h
Větev D-vzduchotechnika	DN 100, Q= 439 kW, p=25 kPa, m=18,8 m <sup>3</sup> /h

Na každé větvi je osazen ruční regulační ventil s možností nastavení a měření průtoku. Teplota topné vody pro vytápění je regulována v závislosti na venkovní teplotě směšováním vratné vody do přívodní ve směšovací trojcestné armatuře (dodávka MaR). Pro vzduchotechniku je použita voda neregulovaná.

Ohřev vody a pojištění vč. expanze systému není součástí této PD.

Oběh topné vody zajišťují čerpadla s regulovaným výkonem (pro zařízení vzduchotechniky) a s plynulou regulací výkonu pro větve určené pro vytápění. Rezerva je tvořena nenamontovaným čerpadlem, od každého typu jedno.

Tepelné ztráty byly vypočteny dle ČSN 06 02 10 pro oblastní teplotu -12°C a krajinu s intenzivními větry. Místnosti jsou vytápěny na teploty označené v projektové dokumentaci.

Rozvodná potrubí jsou provedena z ocelových nebo měděných trubek takto:

-ocelové trubky závitové a hladké - rozvodná potrubí v 1.PP, stoupačky A a B, rozvody konstantní vody pro vzduchotechniku,

-měděné potrubí - rozvody vytápění od stoupaček A a B k otopným tělesům (rozvody v parapetech - větve A, B).

U spojení materiálů měď - ocel jsou vloženy prvky z mosazi nebo poniklované mosazi.

Dilataci potrubí, které je vedeno pod stropem, zajišťují lomy v trase. Dilatace měděného potrubí, které je vedeno v parapetech, je zajištěna osovými vlnovcovými kompenzátory, které jsou namontovány dle požadavků a pokynů výrobce. V trase jsou umístěny pevné body. Na nejvyšších místech je systém odvětrán, na nejnižších odvodněn. Potrubí je pod stropem zavěšeno na stropních závěsech, na stěnách je uchyceno třenovými držáky. Přípojky k otopným tělesům jsou provedeny vzhledem k dilataci prodlouženými přípojkami.

Uchycení ocelového potrubí pod stropem je ve vzdálenosti 2-3 m, uchycení měděného potrubí je ve vzdálenosti cca 1,5 m.

V místnostech jsou osazena desková ocelová otopná tělesa CosmoNova-kompaktní, typ CNK a trubková otopná tělesa CLN CLB. Na každém otopném tělese je umístěn dvojregulační radiátorový ventil s termostatickou hlavicí se zabezpečením proti odcizení a uzavíratelné a vypustitelné šroubení. V místnostech, kde jsou umístěny podstropní chladicí jednotky, jsou na tělesech osazeny hlavice s pohonem a dálkovým ovládáním (dodávka MAR).

Na samostatnou topnou větev jsou připojeny vzduchotechnické jednotky, u kterých jsou umístěny regulační uzly.

Ocelové zařízení vytápění je opatřeno základním rezuvzdorným nátěrem. Veškeré potrubí je opatřeno tepelnou izolací takto:

-izolací z minerální plsti s povrchovou úpravou hliníkovou folií PIPO ALS:

Ocelové potrubí

DN10,15,20,25,32

tl. 25 mm

DN40

tl. 30 mm

57/2,9  
tl. 40 mm

76/3,2  
tl. 50 mm

89/3,6  
tl. 60 mm

108/4  
tl. 70 mm

133/4,5  
tl. 80 mm

159/4,5  
tl. 100 mm

Rozdělovač  
tl. 100 mm

Měděné potrubí návlekovou izolací Mirelon

15x1, 18x1, 22x1, 28x1 tl. 20 mm

35x1,5  
tl. 25 mm

Stoupačky a přípojky k otopným tělesům v 1.PP se neizolují.

Armatury ve strojovně jsou opatřeny tepelnou izolací z minerální plsti s hliníkovým polepem ve stejné tloušťce jako potrubí.

### **Revize 3 – Rekonstrukce laboratoře 1S12 – 03/2021**

Na základě projektu bylo v profesi UT provedeno předělání 1 ks radiátoru. Tento radiátor byl posunut ze zadní strany stěny na stěnu vedle dveří. Potrubí bylo opatřeno novými uzávěry.

#### Revize 4:

Novým, doplňkovým zdrojem tepla je tepelné čerpadlo ENBRA - MAXA HWA-A/H 06270, typu VZDUCH – VODA o parametrech:

$Q_{chl}=228\text{kW}$ ,  $P_e=98,3\text{kW}$ ,  $EER=2,62$ , při podmínkách:  $11/5^\circ\text{C}$ ,  $t_e=35^\circ\text{C}$ .

$Q_{top}=305\text{kW}$ ,  $P_e=103,1\text{kW}$ ,  $COP=3,00$ , při podmínkách:  $40/45^\circ\text{C}$ ,  $t_e=7^\circ\text{C}$ .

Při instalaci nového tepelného čerpadla (zdroje tepla / chladu) byla vybudována nová strojovna topné / chladné vody ve stávajícím prostoru strojovny chladu a VZT pro objekt A8, místnost č. 1S13.

Primární okruh tepelného čerpadla je naplněn směsí vody a ekologické, nehořlavé nemrznoucí kapaliny, umožňující provoz do  $-20^\circ\text{C}$ . Primární okruh tepelného čerpadla je doveden do nové strojovny chlazení / vytápění, vybudované v 1.PP. Primární okruh je napojen přes akumulaci nádobu na oddělovací výměník. Za oddělovacím výměníkem je sekundární okruh (upravená voda) rozdělen na okruh chladné vody a na okruh topné vody pro ÚT.

Ve strojovně chlazení / vytápění je osazena akumulaci nádobu z uhlíkové oceli o objemu 1000 litrů, PN6 a oddělovací rozebíratelný nerezový deskový výměník primární a sekundární strany.

Na vratném potrubí primárního okruhu chladné / topné vody tepelného čerpadla je osazena dvojice oběhových čerpadel s elektronicky řízenými otáčkami a směšovací ventil, kterým je řízena konstantní teplota vratné vody tepelného čerpadla. Teplota vratné vody primárního okruhu je v režimu chlazení  $11^\circ\text{C}$  a v režimu topení  $40^\circ\text{C}$ . Oběhová čerpadla jsou navržena jako 100% záloha a systém MaR bude pravidelně střídát jejich chod.

Sekundární strana oddělovacího výměníku je na vratném potrubí osazena ultrazvukovým měřičem celkové výroby chladu / tepla.

Sekundární okruh z tepelného čerpadla pro systém vytápění je napojen před kombinovaný rozdělovač / sběrač topné vody v předávací stanici. Na přívodním potrubí topné vody z tepelného čerpadla je osazeno oběhové čerpadlo s elektronicky řízenými otáčkami a na vratném potrubí je osazen ultrazvukový měřič spotřebovaného tepla.

Tepelné čerpadlo bude pracovat s bodem bivalence  $-2,5^\circ\text{C}$ , odpovídajícímu výstupní teplotě  $50^\circ\text{C}$ . Za oddělovacím výměníkem bude dosahována maximální teplota topné vody  $48^\circ\text{C}$ . V případě vytápění z TČ bude přívod z horkovodu do pavilonu uzavřen, dokud nebude požadavek na vyšší teplotu topné vody než  $48^\circ\text{C}$  (maximální teplota z TČ za oddělovacím výměníkem).

Přepínání využití TČ bude zajištěno klapkami s elektropohonem a bude řízeno ze systému MaR na základě zvolených podmínek pro jednotlivé provozní režimy.

Ve strojovně je nově instalováno expanzní zařízení primárního okruhu tepelného čerpadla - expanzní membránová nádoba určená pro uzavřené solární, topné a chladicí soustavy, PN10, pro glykolové a lihové směsi v koncentraci do 50%. Jako příslušenství je dodán kulový kohout se zajištěním.

Jištění tepelného čerpadla proti nedovolenému přetlaku je zajištěno pojistným ventilem o pojistném přetlaku 6,0bar, který je instalován u oddělovacího výměníku.

Expanzní nádoba sekundárního okruhu CHLADU je nová. Systém doplňování vody do sekundárního okruhu je použit stávající - upravenou vodou z primární strany horkovodu, pomocí solenoidového ventilu, automaticky přes systém MaR.

Expanzní zařízení sekundárního okruhu VYTÁPĚNÍ zůstalo beze změn.

Primární okruh systému chlazení je naplněn pomocí mobilního doplňovacího zařízení s čerpadlem pro plnění a doplňování nemrznoucí směsí z otevřené míchací nádoby.

Mobilní doplňovací zařízení: doplňovací průtok 0,48-2,3m<sup>3</sup>/h, výtláčná výška 5-41m, pancéřové hadice délky min. 1,5 m, součástí zařízení bude vodoměr. Mobilní zařízení je dodáno pro celý areál v počtu 2 kusů.

Běžné (provozní) doplňování sekundárního systému vytápění je upravenou vodou z primární strany horkovodu, pomocí solenoidového ventilu, automaticky přes systém MaR.

Tepelné čerpadlo VZDUCH - VODA má max. výstupní teplotu topné vody 50°C. Pro maximální využití chodu tepelného čerpadla v systému vytápění byly ve stávajících VZT jednotkách vyměněny ohřívače vzduchu, které byly navrženy na původní teplotní spád 90/70°C za ohřívače, které jsou navrženy pro teplotní spád 60/40°C. U ohřívačů jsou zhotoveny nové směšovací uzly, tvořené oběhovými čerpadly s elektronicky řízenými otáčkami a tlakově nezávislými regulačními ventily se servopohony 0-10VDC, napájení 24VAC. Regulačními ventily je řízeno množství topné vody dodávané do ohřívačů, na základě požadovaných teplot výstupního vzduchu.

**Pavilon A8 je nově potrubně propojen s pavilonem A16** – je tak splněn požadavek zálohování zdrojů. Samostatně je provedeno propojení okruhu chladu a samostatně okruhu vytápění. Toto propojení bude fungovat především při přechodných obdobích – jedno TČ bude vyrábět teplo pro oba pavilony a druhé TČ bude vyrábět chlad pro oba pavilony. V případě havárie jednoho TČ bude také možné, aby druhé TČ fungovalo (v rámci své kapacity) jako záložní zdroj pro oba pavilony současně. Tento nouzový provoz ale bude mít svá omezení a bude závislý na výkonových požadavcích jednotlivých pavilonů.

V Popůvkách 20.07.2021

Vypracoval: Jiří Bielik

## Revize 5 – Laboratoře 326 a 327:

Předmětem této revize je návrh vytápění v rámci stavebních úprav dvou místností ve 3.NP řešeného pavilonu A8 a připojení nové VZT jednotky na střeše budovy. Vytápění řeší úpravy stávajících rozvodů UT, otopných těles, návrh nových otopných těles a napojení nové VZT jednotky na střeše na stávající rozvody tepla. Nová otopná tělesa ve 3.NP jsou napojena na stávající rozvody. Návrh systému vytápění vychází z posledního aktuálního stavu, tj. probíhající rekonstrukce systému vytápění – osazení tepelného čerpadla a výměna všech směšovacích uzlů VZT jednotek za nové s tlakově nezávislou regulační armaturou, touto logikou se řídí i tato dokumentace.

výpočet tepelných ztrát proveden dle	ČSN EN 12 831
Zdroj tepla	stávající výměňiková stanice v 1.PP (dále neřešeno)
Topné medium UT	upravená topná voda
Tepelný spád okruhu otopných těles	70/55 °C (z výměňikové stanice)
Tepelný spád okruhu otopných těles	60/40 °C (z nově osazeného tepelného čerpadla)
Tepelný spád okruhu VZT jednotek	80/60 °C (z výměňikové stanice)
Tepelný spád okruhu VZT jednotek	60/40 °C (z nově osazeného tepelného čerpadla)
Topný systém	teplovodní více okruhový
Doplňování topné vody	ve výměňikové stanici (stávající)
Topná soustava	dvoutrubková soustava s horizontálním protiproudým rozvodem vedeným pod stropem
Expanze řešena pomocí	expanzního automatu (stávající)
Cirkulace topné vody	oběhová mokroběžná elektronická čerpadla tř.A
sestavné vzduchotechnické jednotky	dodávka profese VZT
směšovací uzel jednotek VZT	oběhové čerpadlo + tlakově nezávislý regulační ventil
otopná tělesa	ocelová desková s bočním připojením osazená termostatickými ventily, v některých místnostech osazená termoelektrickými hlaviciemi (dod. MaR)

Dle výkresů půdorysů 2.NP, 3.NP a střechy byly provedeny jednotlivé úpravy a doplnění na stávajícím systému vytápění. Zdroj tepla pro vytápění je stávající výměňiková stanice umístěná v 1.PP. Tato část systému není dále v PD řešena. V rámci dispozičních úprav ve dvou místnostech ve 3.NP budou v místnosti 327 osazena dvě nová otopná tělesa s bočním připojením. Tělesa jsou osazena termostatickým ventilem a regulačním šroubením. V místnosti 326 bude ponecháno jedno stávající otopné těleso, termostatická hlavice je demontována. Všechna tři řešená otopná tělesa jsou osazena termoelektrickými hlaviciemi (dod. profese MaR). Topná voda pro otopná tělesa je provozována s max. teplotním spádem 70/55°C z výměňikové stanice a 60/40 °C z nově osazovaného tepelného čerpadla a je regulována dle venkovní teploty pomocí trojcestné regulační armatury. Nová otopná tělesa jsou na stávající rozvody napojeny novými přípojkami, vedenými pod parapetem za otopnými tělesy. Potrubí přípojek je měděné v dimenzi 15x1. Každé otopné těleso je z výroby osazeno odvzdušňovacím ventilem.

Na střeše budovy je připojena na rozvody UT nová VZT jednotka pro laboratoř (místnost 327 a pracovnu 326). Topná voda pro ohřev vzduchu ve VZT jednotkách je provozována s teplotním spádem 80/60°C resp. 60/40°C. Z důvodu nevyhovující dimenze potrubí je část rozvodu provedena nově. Na tuto část nového rozvodu je jednak napojena stávající VZT jednotka na střeše a jednak nová VZT jednotka na střeše. U nové VZT jednotky



(dod. VZT) v podhledu místnosti 327 je osazen směšovací uzel s oběhovým čerpadlem a tlakově nezávislou regulační armaturou, dále je ve zkratu osazen tlakově nezávislý ventil. Čerpadlo směšovacího uzlu nové VZT jednotky je navrženo bez zálohy, ale je vhodné mít k dispozici od každého typu čerpadla jedno v rezervě ve skladu údržby budovy, aby bylo možné při poruše oběhové čerpadlo okamžitě vyměnit s minimální odstávkou provozu dané VZT jednotky cca do 2 hodin.

Na optickou kontrolu tlaku vody je instalován tlakoměr 0-600 kPa, dále jsou tlakoměry osazeny při filtrech a oběhových čerpadlech. Na kontrolu teploty náběhové a vratné vody jsou instalovány teploměry 0-120°C. Použité jsou kapalinové teploměry a jsou instalovány všude, kde dochází ke změnám teploty. Vlastní zapojení a funkce jednotlivých součástí je zřejmá z výkresové dokumentace. Umístění jednotlivých zařízení je zřejmé z výkresové dokumentace.

### **Revize 6 – Laboratoře 326 a 327:**

Předmětem revize je změna pozice čerpadla směšovacího uzlu vodního ohříváče nové vzduchotechnické jednotky umístěné na střeše objektu z podhledu místnosti 327 do komory vodního ohříváče této VZT jednotky. Směšovací uzel ponechán na stávajícím místě v podhledu m.č. 327.