

# CENTROTERM spol. s r.o.

vytápěcí soustavy - měření tepla - autorizovaná projekce

STAVBA:	Rekonstrukce objektových směšovacích stanic v areálu DPMP
STAV. OBJEKT:	SO 01 – Hala povrchových úprav
INVESTOR:	Dopravní podnik města Pardubic, a.s. Teplého 2141, Pardubice
Stupeň PD:	Dokumentace pro provádění stavby (DPS)

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### OBSAH :

- 1) ÚVOD
- 2) SOUČASNÝ STAV OSS
- 3) TECHNICKÝ POPIS REKONSTRUKCE OSS
- 4) ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY OSS
- 5) VÝPOČTY
- 6) POŽADAVKY NA BOZP

### 1) ÚVOD

Předmětem stavebního objektu SO-01 je rekonstrukce objektové směšovací stanice (OSS) dispozičně umístěné v 1. N.P. severovýchodní části haly povrchových úprav (HPÚ). Rekonstrukce je vyvolána špatným technickým stavem technologického vybavení OSS. Hlavně se jedná o nefunkčnost směšovacích armatur, měřiče tepla a některých uzavíracích a měřících armatur.

Ve fázi rozpracovanosti byla koncepce OSS konzultována se zástupcem investora panem Spálavským. Jako technický podklad pro vypracování prováděcí projektové dokumentace byly použity tyto podklady:

- neúplná archivní projektová dokumentace
- osobní průzkum a zaměření zpracovatelem této dokumentace

### 2) SOUČASNÝ STAV OSS

V OSS jsou celkem tyto čtyři vytápěcí větve:

- VYT. VĚTEV 1 - otopná tělesa – pravé křídlo HPÚ + čerpací stanice
- VYT. VĚTEV 2 - teplovzdušné soupravy a registry
- VYT. VĚTEV 3 - registry – hala s mycí linkou (pravá strana)
- VYT. VĚTEV 4 - registry – hala s mycí linkou a hala s lakovnou (levá strana)

Vytápěcí větev 1 zásobuje teplem tzv. pravé křídlo HPÚ a místnosti čerpací stanice, která se nachází v samostatném objektu mimo halu. Do čerpací stanice je teplo přivedeno teplovodním podzemním neprůlezným kanálem ocelovým potrubím 2x DN25. Na výstupu potrubí z kanálu do objektu čerpací stanice bylo dodatečně osazené pomocné čerpadlo Star RS 25/4 s uzavíratelným ochozem DN25. Teplo do

vytápěných místností je dodáváno převážně litinovými článkovými otopnými tělesy Kalor. V některých případech došlo k náhradě těchto těles, nebo doplnění otopné plochy ocelovými deskovými tělesy. Otopná tělesa mají termostatické ventily. Cirkulace topné vody je zajištěna oběhovým čerpadlem UPS 32-55-180. Tato větev nemá směšovací ventil.

Vytápěcí větev 2 zásobuje teplem halu s mycí linkou a druhou halu s lakovnou. Původně byly na tuto větev připojeny jen teplovzdušné soupravy ZHA 720. Později byla dodatečně připojena teplovzdušná souprava ZHA 310 a jeden topný registr z žebrových trubek. Pravděpodobně výkonově nahrazují demontované topné registry v prostoru myčky. Počty a typy teplovzdušných souprav vč. jednoho registru jsou v níže uvedené tabulce:

vytápěný prostor	ti (°C)	způsob vytápění	počet
hala s mycí linkou	18	teplovzdušné - ZHA 720, 5300 m <sup>3</sup> /h	4
hala s mycí linkou	18	teplovzdušné - ZHA 310, 4200 m <sup>3</sup> /h	1
hala s mycí linkou	18	registry 3 x 3 bm ž. tr. $\phi$ 76/156	2
hala s lakovnou	18	teplovzdušné - ZHA 720, 5300 m <sup>3</sup> /h	2

Vytápěcí větev 2 není termicky regulována, avšak byla doplněna čerpadlem UPS 32-55-180, které je svým výkonem poddimenzované.

Vytápěcí větev 3 zásobuje teplem halu s mycí linkou topnými žebrovými registry na tzv. pravé straně haly s mycí linkou. Na této větvi je namontována směšovací třicestná klapka MIX AP DN40 a oběhové čerpadlo 40-NTV-48-11-LM80. Směšovací armatura je nefunkční.

Vytápěcí větev 4 zásobuje teplem halu s mycí linkou (levá strana) a halu s lakovnou topnými žebrovými registry. Na této větvi je namontována směšovací třicestná klapka MIX AP DN40 a oběhové čerpadlo 40-NTV-48-11-LM80. Směšovací armatura je nefunkční.

Do rozdělovače ÚT je topná voda z horkovodní předávací stanice (PS) přivedena ocelovým potrubím DN100 přes šoupátkový uzávěr. Ochlazená topná voda se ze sběrače ÚT vrací do PS přes šoupátkový uzávěr DN100, regulační ventil DN100 a měřič tepla. Měřič tepla s průtokoměrem WP50 je nefunkční. Celkový topný výkon HPÚ dle teplovzdušných souprav a vložené otopné plochy z žebrových trubek činí 196 kWt.

Zakreslení současného stavu OSS je na výkresech D1.4a/2.01 a D1.4a/2.02.

### 3) TECHNICKÝ POPIS REKONSTRUKCE OSS

Všechny vytápěcí větve vč. hlavního přívodního a vratného potrubí rozdělovače a sběrače budou demontovány. Vytápěcí větve 1 až 4 budou opatřeny třicestnými závitovými směšovacími ventily z výrobního programu LDM Česká Třebová. Směšovací funkci všech čtyř větví zajišťují oběhová čerpadla. Větve 1 a 2 budou mít nová oběhová čerpadla a do větví 3 a 4 budou osazena stávající čerpadla. Vytápěcí větve 1, 3 a 4 budou ekvitermně regulovány v závislosti na venkovní teplotě vzduchu snímaného na severní straně haly a dle nastavené topné křivky na regulátoru. Vytápěcí větev – 2 bude teplotně regulovaná dle snímané vnitřní teploty vzduchu v hale s mycí linkou. Zde budou dvě teplotní čidla (jedno u vrat na severní straně haly, druhé u vrat na jižní straně haly). Na přívodním a vratném potrubí každé větve se osadí kulové kohouty Giacomini typ R910X s DADO koulí, jejíž konstrukce zabraňuje shromažďování minerálních usazenin (požadavek investora). Do každé větve se na přívodní potrubí a vratné potrubí vedené do směšovacího ventilu osadí celokovové zpětné klapky. Ve vratných potrubních úsecích budou za kulovými uzávěry namontovány vodní filtry. Všechny větve budou mít v přívodním i vratném potrubí osazeny vypouštěcí a napouštěcí kulové kohouty a teploměry.

Před vstupem do rozdělovače ÚT bude namontována uzavírací mezipřírubová klapka DN100, PN16. Rovněž ve vratném potrubí bude před vstupem do sběrače ÚT namontována uzavírací mezipřírubová klapka DN100, PN16. Před uzavírací klapkou bude osazen regulátor tlakové difference (RTD) DA 516, DN50 s rozsahem 5-30 kPa, který se při montáži nastaví na hodnotu 10 kPa. Do ochozu RTD se osadí regulační ventil STAD DN50, který bude použit jen v případě, když bude RTD nadměrně zatížen průtočným množstvím otop. vody. Snímací kapilára RTD bude připojena do kulového kohoutu značeného KK-1 osazeného v hlavním přívodním potrubí (snímání vstupního dynamického tlaku).

Objektové měření tepla investor nevyžaduje.

Ocelové potrubí ÚT bude po tlakové zkoušce a nátěru tepelně izolováno rohožemi Isover o těchto tloušťkách:

DN40	tl. 30 mm
DN50	tl. 40 mm
DN65	tl. 40 mm
DN80	tl. 60 mm
DN150	tl. 100 mm (rozdělovač + sběrač)

### 4) ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY OSS

Tepelný výkon OSS (přípojný výkon)	196 kWt
Teplotní spád hlavního přívodního a vratného potr.	80°C / 55°C
Teplotní spád pro větev – 1	70°C / 55°C
Teplotní spád pro větev – 2	80°C / 55°C
Teplotní spád pro větev – 3	70°C / 55°C
Teplotní spád pro větev – 4	70°C / 55°C

## 5) VÝPOČTY

### 5.1) PŘÍPOJNÉ TEPELNÉ VÝKONY

Do přípojného tepelného výkonu HPÚ nejsou započteny vzduchotechnické jednotky, které nejsou a nadále nebudou využívány.

#### VĚTEV 3 Registry – hala s mycí linkou (pravá strana) 70°C / 55°C

velikost registru	ti (°C)	výkon 1 bm (Wt)	výkon registru
4 x 5 bm 76/156	18	460	9200
4 x 5 bm 76/156	18	460	9200
4 x 2 bm 76/156	18	460	3680
4 x 2 bm 76/156	18	460	3680
4 x 2 bm 76/156	18	460	3680
4 x 2 bm 76/156	18	460	3680
<b>celkem</b>			<b>33120</b>

#### VĚTEV 4 Registry – hala s lakovnou (levá strana) 70°C / 55°C

velikost registru	ti (°C)	výkon 1 bm (Wt)	výkon registru
3 x 3 bm 76/156	18	460	4140
3 x 3 bm 76/156	18	460	4140
3 x 4 bm 76/156	18	460	5520
3 x 4 bm 76/156	18	460	5520
3 x 4 bm 76/156	18	460	5520
3 x 4 bm 76/156	18	460	5520
3 x 4 bm 76/156	18	460	5520
4 x 4 bm 76/156	18	460	7360
4 x 4 bm 76/156	18	460	7360
<b>celkem</b>			<b>50600</b>

#### VĚTEV 2 Teplovzdušné soupravy a registry 80°C / 55°C

vytápěný prostor	ti (°C)	výkon 1 ks (Wt)	počet	výkon celkem
hala s mycí linkou	18	40000 (ZHA 720, 5300 m <sup>3</sup> /h)	4	160000
hala s mycí linkou	18	32000 (ZHA 310, 4200 m <sup>3</sup> /h)	1	32000
hala s mycí linkou	18	registry 3 x 3 bm => 460	2	8280
hala s lakovnou	18	40000 (ZHA 720, 5300 m <sup>3</sup> /h)	2	80000
<b>celkem</b>				<b>280280</b>

Pro stanovení výkonů souprav ZHA se vycházelo z podnikové normy LVZ :

- pro ZHA 720 =>  $\zeta = 0,4$ , měrný výkon K = 680 W.K-1
- pro ZHA 310 =>  $\zeta = 0,4$ , měrný výkon K = 610 W.K-1

Výsledné výkony byly umenšeny součiniteli zahrnující zanešení teplosměnných ploch ... 0,95 pro ZHA 720 (r.v. 1990) a 0,85 pro ZHA 310 (r.v. 1987).

**VĚTEV 1** Otopná tělesa – pravé křídlo HPÚ 70°C / 55°C

otop. plocha	ti (°C)	výkon
12 – 900/160	18	1600
12 – 900/160	18	1600
12 – 900/160	18	1600
10 – 900 / 160	20	1260
14 – 900/160	20	1740
14 – 900/160	20	1740
30 – 900/160	20	3660
13 – 500 / 160	20	1010
13 – 500 / 160	20	1010
12 – 500 / 160	20	930
12 – 500 / 160	20	930
14 – 500 / 160	20	1080
14 – 500 / 160	20	1080
14 – 500 / 160	20	1080
14 – 500 / 160	20	1080
8 – 500 / 160	20	630
8 – 500 / 160	20	630
5 – 500 / 160	15	460
VK 11 – 900 / 1000	20	1125
VK 11 – 900 / 1000	20	1125
KL. 11 – 600 / 900	20	730
KL. 22 – 600 / 500	15	680
KL. 20 – 600 / 1000	15	920
<b>celkem</b>		<b>27700</b>

**VĚTEV 1** Otopná tělesa – čerpací stanice 70°C / 55°C

otop. plocha	ti (°C)	výkon
12 – 500/160	20	930
12 – 500/160	20	930
10 – 500/160	20	780
8 – 500/160	22	590
3 – 500/160	22	230
6 – 500/160	15	545
6 – 500/160	15	545
<b>celkem</b>		<b>4550</b>

**SO 01 CELKOVÝ PŘÍPOJNÝ TEPELNÝ VÝKON OSS – HPÚ**

Č. VĚTVE A NÁZEV ODBĚR. MÍSTO	VÝKON (Wt)
3 - Registry – hala s mycí linkou (pravá strana) 70°C / 55°C	33120
4 - Registry – hala s lakovnou (levá strana) 70°C / 55°C	50600
2 - Teplovzdušné soupravy a registry 80°C / 55°C	280280
1 - Otopná tělesa – pravé křídlo HPÚ 70°C / 55°C	27700
1 - Otopná tělesa – čerpací stanice 70°C / 55°C	4550
<b>celkem</b>	<b>396250</b>

## 5.2) TRÍCESTNÉ SMĚŠOVACÍ VENTILY

### **VYT. VĚTEV 2 - teplovzdušné soupravy a registry**

přípojný tepelný výkon	280280 Wt
teplotní stád	80°C / 55°C
hmotnostní průtok	9 641 kg/h.
objemový průtok	9,92 m <sup>3</sup> /h.

VOLBA	regul. ventil RV102, DN50, kvs = 40 m <sup>3</sup> /h.
tlaková difference ventilu	6,15 kPa
rychlost otopné vody ventilem	1,34 m/s

### **VYT. VĚTEV 4 - registry – hala s lakovnou (levá strana)**

přípojný tepelný výkon	50600 Wt
teplotní stád	70°C / 55°C
hmotnostní průtok	2 901 kg/h.
objemový průtok	2,96 m <sup>3</sup> /h.

VOLBA	regul. ventil RV102, DN32, kvs = 10 m <sup>3</sup> /h.
tlaková difference ventilu	8,8 kPa
rychlost otopné vody ventilem	1,00 m/s

### **VYT. VĚTEV 3 - registry – hala s mycí linkou (pravá strana)**

přípojný tepelný výkon	33120 Wt
teplotní stád	70°C / 55°C
hmotnostní průtok	1 900 kg/h.
objemový průtok	1,94 m <sup>3</sup> /h.

VOLBA	regul. ventil RV102, DN32, kvs = 6,3 m <sup>3</sup> /h.
tlaková difference ventilu	9,5 kPa
rychlost otopné vody ventilem	0,65 m/s

### **VYT. VĚTEV 1 - otopná tělesa – pravé křídlo HPÚ + čerpací stanice**

přípojný tepelný výkon	32250 Wt
teplotní stád	70°C / 55°C
hmotnostní průtok	1 850 kg/h.
objemový průtok	1,9 m <sup>3</sup> /h.

VOLBA	regul. ventil RV102, DN32, kvs = 6,3 m <sup>3</sup> /h.
tlaková difference ventilu	9,0 kPa
rychlost otopné vody ventilem	0,63 m/s

### **5.3) OBĚHOVÁ TEPLOVODNÍ ČERPADLA**

#### **VYT. VĚTEV 2 - teplovzdušné soupravy a registry**

objemový průtok	9,92 m <sup>3</sup> /h.
tlaková difference směš. ventilu	6,15 kPa
tlaková difference cirk. okruhů souprav	20 kPa (odhad)
dopravní výška čerpadla s rezervou	3,5 m
<b>VOLBA</b>	<b>YONOS Maxo 50 / 0,5-8, PN6, 10</b>

#### **VYT. VĚTEV 4 - registry – hala s lakovnou (levá strana)**

objemový průtok	2,96 m <sup>3</sup> /h.
tlaková difference směš. ventilu	8,8 kPa
tlaková difference cirk. okruhů registrů	20 kPa (odhad)
dopravní výška čerpadla s rezervou	3,5 m

Současné čerpadlo 40-NTV-48-11 bude nahrazeno demontovaným čerpadlem z topné větve pro teplovzdušné soupravy ... **UPS 32-55-180**. V případě budoucí náhrady vyhovuje čerpadlo YONOS Maxo 30 / 0,5-7, PN10

#### **VYT. VĚTEV 3 - registry – hala s mycí linkou (pravá strana)**

objemový průtok	1,94 m <sup>3</sup> /h.
tlaková difference směš. ventilu	9,5 kPa
tlaková difference cirk. okruhů registrů	15 kPa (odhad)
dopravní výška čerpadla s rezervou	3,0 m

Současné čerpadlo 40-NTV-48-11 bude nahrazeno demontovaným čerpadlem z topné větve pro pravé křídlo HPÚ ... **UPS 32-55-180**. V případě budoucí náhrady vyhovuje čerpadlo YONOS Pico 30 / 1-8.

#### **VYT. VĚTEV 1 - otopná tělesa – pravé křídlo HPÚ + čerpací stanice**

objemový průtok	1,9 m <sup>3</sup> /h.
tlaková difference směš. ventilu	9,0 kPa
tlaková difference cirk. okruhů těles	21 kPa (odhad)
dopravní výška čerpadla s rezervou	3,5 m

Současné čerpadlo UPS 32-55-180 výkonově nadále vyhovuje. Vzhledem k tomu, že na otopných tělesech jsou termostatické ventily, bude toto čerpadlo nahrazeno čerpadlem **YONOS Pico 30 / 1-8** s řízenými otáčkami.

### **5.4) REGULÁTOR TLAKOVÉ DIFERENCE**

přípojný tepelný výkon	396250 Wt
teplotní stád	80°C / 55°C
hmotnostní průtok	13 631 kg/h.
objemový průtok	14 m <sup>3</sup> /h.
<b>VOLBA</b>	<b>DA 516, DN50, kvs = 30 m<sup>3</sup>/h., 5 – 30 kPa</b>
tlaková difference regulátoru	21,86 kPa
rychlost otopné vody regulátorem	1,76 m/s

## 6) POŽADAVKY NA BOZP

Bezpečnost práce na staveništi bude zajišťována zhotovitelem dle §3 zákona **309/2006 Sb.** (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) ve smyslu níže uvedených opatření, zajišťovaných v souladu s nařízením vlády č. **591/2006 Sb.**, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, především ve smyslu příloh č.1 až 5 tohoto nařízení.

Před zahájením prací provede každý zhotovitel seznámení svých zaměstnanců a spolupracujících osob s relevantními požadavky minimálně v rozsahu následujících právních předpisů:

<b>362/2007 Sb.</b>	Zákon, kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., (zákoník práce),
<b>361/2007 Sb.</b>	Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci,
<b>591/2006 Sb.</b>	Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
<b>362/2005 Sb.</b>	Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,
<b>378/2001 Sb.</b>	Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
<b>405/2004 Sb.</b>	Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
<b>495/2001 Sb.</b>	Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
<b>494/2001 Sb.</b>	Nařízení vlády, kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz
<b>87/ 2000 Sb.</b>	Vyhláška MV, kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců

### **Specifikace rizikových pracovišť**

Na stavbě celého díla se nepředpokládá výskyt extrémně rizikových pracovišť.

Jako nejrizikovější pro tuto stavbu se jeví provádění prací ve výškách a svářečské práce.

Při práci ve výškách, týká se hlavně montáže potrubí a technologického vybavení pod stropem PS, musí být zhotoveno zabezpečení proti pádu pomocí prostředků kolektivní ochrany.

Všichni pracovníci musí být vybaveni předpisovým pracovním oděvem a pracovní přilbou (osobní ochranné pomůcky).