



HVS SAKO BRNO, A.S.

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

PS 412.2 VÝMĚNÍKOVÁ STANICE

002 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	1/64

SEZNAM REVIZÍ A SCHVALOVACÍ LIST REVIZÍ

SEZNAM REVIZÍ

REV.	POZNÁMKY K REVIZÍM
0	
1	OPRAVA NÁZVOSLOVÍ V KAPITOLE 4.1.3 (PRO LÉTO – LETNÍ TEPLOTNÍ SPÁD)
2	
3	
4	
5	
6	

SCHVALOVACÍ LIST REVIZÍ

REV.	DATUM	VYPRACOVAL	DATUM	ZKONTROLOVAL	DATUM	SCHVÁLIL
0						
1	20. 9. 16	M. BAKSA	20. 9. 16	L. SEDLÍNSKÝ	20. 9. 16	M.BAKSA
2						
3						
4						
5						
6						

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	2/64

OBSAH

1. Všeobecné údaje	7
1.1 Stručný popis a parametry hlavních zařízení	7
1.2 Členění stavby na PS a SO	7
1.3 Seznam použitých podkladů	8
1.4 Použité veličiny a jednotky	8
1.5 Použité symboly a zkratky	9
2. Seznam použitých zákonů, nařízení a předpisů	11
2.1 Zákony	11
2.2 Nařízení vlády	11
3. Požadavky BOZP	12
3.1 Legislativa v České republice	12
3.1.1 Základní přehled obecně závazných právních předpisů, týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci	12
3.1.2 Všeobecné požadavky	13
3.1.3 Základní přehled obecně platných právních předpisů, týkajících se požární ochrany	14
3.1.4 Základní přehled obecně platných právních předpisů, týkajících se hygieny práce	14
4. Popis technologie výroby tepla	15
4.1 Popis a výkonové parametry výměňkové stanice	15
4.1.1 Popis výměňkové stanice	15
4.1.2 Látková bilance	16
4.1.3 Výkonové parametry výměňkové stanice	16
4.2 Popis a výkonové parametry ohřívacího systému ohříváků	17
4.3 Popis systému čerpadel oběhové vody	18
4.4 Udržování tlaku v systému	19
4.5 Kondenzátní hospodářství	19
5. Specifikace zařízení a technické parametry	20
5.1 Strojní zařízení	20
5.2 Dimenzování pojistných ventilů	21
5.3 Dimenzování regulačních a uzavíracích armatur	24
6. Požadavky na dopravu	33
7. Popis dispozičního řešení	33
8. Stanovení vnějších vlivů prostředí	33
9. Balance potřeby energií	33
10. Balance potřeby vody	34

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	3/64

11. Bilance škodlivin.....	34
12. Technické podmínky pro připojení na technickou infrastrukturu	34
13. Požadavky na požární signalizaci.....	34
14. Požadavky na značení a povrchovou ochranu a barevné řešení	35
15. Izolace potrubí a zařízení.....	37
16. Požadavky na výrobu a montáž technologického zařízení	38
16.1 ÚVOD	38
16.2 ZKOUŠKY POTRUBÍ.....	38
16.2.1 Nedestruktivní zkoušky	38
16.2.2 Vizuální kontrola	38
16.2.3 Tlakové zkoušky	39
16.3 MONTÁŽ POTRUBÍ.....	39
16.3.1 Obecné zásady.....	39
16.3.2 Montážní pravidla	40
16.3.3 Svařování	41
16.3.4 Lešení.....	41
16.4 PROPLACHY A ČIŠTĚNÍ POTRUBÍ.....	41
16.4.1 Potrubí oběhové vody	41
16.4.2 Potrubí čistého kondenzátu	41
16.4.3 Potrubí znečištěného kondenzátu	41
16.4.4 Parovody	42
16.5 ROZSAH VÝROBNÍ DOKUMENTACE	42
17. Požadavky na prokázání výkonových parametrů technologických zařízení	42
18. Požadavky na komplexní vyzkoušení, zkušební provoz a garanční zkoušky	43
19. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví	43
20. Požadavky na ochranu životního prostředí	44
21. Popis hlavních regulačních okruhů a okruhů mající zabezpečovací funkci	45
21.1 Rozdělovač páry	45
21.1.1 Regulační okruh 4LBG11 CT001 (Teplota páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVL1)	46
21.1.2 Regulační okruh 4LBG11 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVL1)	46
21.1.3 Regulační okruh 4LBG12 CT001 (Teplota páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVL2)	47
21.1.4 Regulační okruh 4LBG12 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVL2)	47

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	4/64

21.1.5	Regulační okruh 4LBG13 CT001 (Teplota páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVB1)	47
21.1.6	Regulační okruh 4LBG13 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVB1)	47
21.1.7	Regulační okruh 4LBG14 CT001 (Teplota páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVB2)	47
21.1.8	Regulační okruh 4LBG14 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVB2)	47
21.2	Řízení oběhových čerpadel OČL	47
21.2.1	Regulační okruh čerpadel OČL	49
21.3	Regulační okruh čerpadel OČB.....	50
21.3.1	Regulační okruh čerpadel OČB.....	51
21.4	Regulace výměníků OTV Líšeň.....	53
21.4.1	Řízení počtu výměníků HKV Líšeň.....	55
21.4.2	Regulační okruh 4LCN11 CT001 (Teplota kondenzátu – výstup z OTVL1) ..	57
21.4.3	Regulační okruh 4NDA10 CT001 (Teplota vody – výstup z OTVL1).....	57
21.4.4	Regulační okruh 4NDG10 CL001 (Výška hladiny – OTVL1).....	57
21.4.5	Regulační okruh 4NDG10 CL002 (Výška hladiny – OTVL1 – záložní měření)	58
21.4.6	Regulační okruh 4QUC10 CQ001 (Specifická vodivost – kondenzát OTVL1)	58
21.4.7	Regulační okruh 4QUC10 CQ002 (Katexovaná vodivost – kondenzát OTVL1)	58
21.4.8	Regulační okruh 4QUC10 CQ003 (Odplyněná vodivost – kondenzát OTVL1)	58
21.4.9	Regulační okruh 4QUC10 CQ003 (Hodnota pH – kondenzát OTVL1).....	59
21.4.10	Regulační okruh 4QUC10 CQ005 (Obsah SiO ₂ – kondenzát OTVL1)	59
21.4.11	Regulační okruh 4LCN12 CT001 (Teplota kondenzátu – výstup z OTVL2) ..	59
21.4.12	Regulační okruh 4NDA20 CT001 (Teplota vody – výstup z OTVL2).....	59
21.4.13	Regulační okruh 4NDG20 CL001 (Výška hladiny – OTVL2).....	59
21.4.14	Regulační okruh 4NDG20 CL002 (Výška hladiny – OTVL2 – záložní měření)	59
21.4.15	Regulační okruh 4QUC20 CQ001 (Specifická vodivost – kondenzát OTVL2)	60
21.4.16	Regulační okruh 4QUC20 CQ002 (Katexovaná vodivost – kondenzát OTVL2)	60
21.4.17	Regulační okruh 4QUC20 CQ003 (Odplyněná vodivost – kondenzát OTVL2)	60

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	5/64

21.4.18	Regulační okruh 4QUC20 CQ003 (Hodnota pH – kondenzát OTVL2).....	60
21.4.19	Regulační okruh 4QUC20 CQ005 (Obsah SiO ₂ – kondenzát OTVL2)	60
21.5	Regulace výměníků OTV Bělohorská.....	60
21.6	Udržování tlaku v HKV Líšeň	60
21.6.1	Doplňování vody do HKV Líšeň.....	61
21.6.2	Odpouštění vody z HKV Líšeň	62
21.1	Udržování tlaku v HKV Bělohorská	62
21.1.1	Doplňování vody do HKV Bělohorská.....	63
21.1.2	Odpouštění vody z HKV Bělohorská	64

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	6/64

1. Všeobecné údaje

1.1 Stručný popis a parametry hlavních zařízení

Předmětem této dokumentace je výstavba nové výměňkové stanice pára - voda v areálu SAKO Brno, a.s. Divize Spalovna o výkonu 54 MW. Tato část dokumentace D. 2 PS 412.2 Výměňková stanice řeší technologickou část.

V současném stavu je teplo vyvedeno ve formě páry – dodávka do města a ve formě teplé topné vody a páry pro Zetor Tractors a.s. Výstavba nové výměňkové stanice souvisí s přechodem sítí centrálního zásobování teplem města Brna z páry na horkou vodu. Po výstavbě nové HVS bude stávající VS Zetor zrušena (není předmětem této PD). Dodávka tepla ze SAKO Brno, a.s. bude jen ve formě horké topné vody.

Výměňková stanice HVS SAKO Brno, a.s. je navržena na výkon 54 MW. Zásobuje teplem nově budované horkovody Líšeň výkonem 40 MW (z toho 12 MW připadá na Zetor Tractors a.s.) a Bělohorská 14 MW. Jmenovitý teplotní spád horkovodů Líšeň a Bělohorská je v zimě 110/68°C, v létě 80/68°C.

Výměňková stanice využívá jako zdroj páry regulovaný odběr kondenzační turbíny. Parametry páry na středotlakém rozdělovači jsou zástřikem upravovány na 220°C a 11,5 bar (a).

Provoz výměňkové stanice se předpokládá celoroční (mimo odstávek technologie SAKO Brno, a.s.) s přednostním využitím tepla pro systém centrálního zásobování teplem.

1.2 Členění stavby na PS a SO

Členění dokumentace

- A Průvodní zpráva
- B Souhrnná technická zpráva
- C Situační výkresy
- D Dokumentace objektů technických a technologických zařízení

D. 1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

SO 412.1 Výměňková stanice

SO 412.2 Rozvodna

SO 412.3 Komunikace a zpevněné plochy

SO 412.4 Přípojky

SO 412.5 Přeložky

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	7/64

SO 412.6 Venkovní potrubní rozvody

D. 2 Dokumentace technických a technologických zařízení

PS 412.1 Demontáže a přeložky

PS 412.2 Výměňíková stanice

PS 412.3 Vnější potrubní rozvody

PS 412.4 Technologické ocelové konstrukce

PS 412.5 Napájení elektrickou energií

PS 412.6 Provozní rozvod silnoprödu

PS 412.7 Měření a regulace a ASŘ

E Dokladová část

F Výkaz výměř

Tato technická zpráva řeší provozní soubor PS 412.2, strojní část. Dokumentace pro provádění stavby odpovídá rozsahu a obsahu dle přílohy č. 6 k vyhlášce č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

1.3 Seznam použitých podkladů

Studie „HVS SAKO BRNO, A.S. – STUDIE VYVEDENÍ VÝKONU“ – Tenza, a.s. 2013

Realizační projektová dokumentace „Odpadové hospodářství Brno“ Consistera 2008 elektronicky

Informativní nabídky zařízení

Zaměření stávajícího stavu na místě budoucí stavby

1.4 Použité veličiny a jednotky

Veličina	Značka	Jednotka	Poznámka
Tlak - absolutní	p	MPa (a), bar (a)	
Tlak – přetlak	p	MPa (g), bar (g)	
Dopravní výška	H	m, kPa	Parametr čerpadla
Výška hladiny	h	m, mm	

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	8/64

Teplota	T	°C
Hmotnost	m	kg, t
Objem	V	l, m ³
Průtok - objemový	Q, m	m ³ /h, l/s
Průtok - hmotnostní	Q, m	kg/s, t/h
Hustota	ρ	kg/m ³

1.5 Použité symboly a zkratky

Zkratky:

ASŘTP	Automatický systém řízení technologického procesu
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CHO	Chladicí okruh
CHÚV	Chemická úprava vody
ČSN	Česká státní norma
DIN	Německá norma
DN	Jmenovitý průměr
DPS	Dílčí provozní soubor
DS	Distribuční soustava
DSO	Dílčí stavební objekt
EN	Evropská norma
EPS	Elektrická požární signalizace
EXP	Expandér
FM	Frekvenční měnič
HVS	Horkovodní výměníková stanice
IS	Inženýrské sítě
KČ	Kondenzátní čerpadlo
MaR	Měření a regulace
MJ	Mostový jeřáb

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	9/64

NČK	Nádrž čistých kondenzátů
NN	Napájecí nádrž
NZK	Nádrž znečištěných kondenzátů
nn	Nízké napětí
OK	Ocelová konstrukce
OŽP	Ochrana životního prostředí
PN	Jmenovitý tlak
PS	Provozní soubor
PŠ	Provoz Špitálka
RCHS	Redukčně chladicí stanice
RS	Redukční stanice
TB	Teplárny Brno, a.s.
TG	Turbogenerátor
TZ	Technická zpráva
vn	Vysoké napětí
ŽP	Životní prostředí

Jednotky:

bar	bar
°C	stupeň Celsia
GJ/h	gigajoule za hodinu
Hz	Hertz
kg	kilogram
kg/h	kilogram za hodinu
kW	kilowatt
kW _e	kilowatt elektrický
kWh	kilowatthodina
m	metr délkový

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	10/64

m^3	metr krychlový
m^3/h	metr krychlový za hodinu
MJ	megajoule
MPa	megapascal
MW	megawatt
MWh	megawatthodina
MW_e	megawatt elektrický
ot/min	otáčky za minutu
t/h	tuna za hodinu
$t_{páry}/h$	tun páry za hodinu

2. Seznam použitých zákonů, nařízení a předpisů

2.1 Zákony

1. Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů
2. Zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků, ve znění pozdějších předpisů
3. Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, ve znění pozdějších předpisů

2.2 Nařízení vlády

1. Nařízení vlády č. 173/1997 Sb., kterým se stanoví vybrané výrobky k posuzování shody, ve znění pozdějších předpisů
2. Nařízení vlády č. 179/2001 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na chladicí zařízení, ve znění pozdějších předpisů
3. Nařízení vlády č. 9/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emisí hluku, ve znění pozdějších předpisů
4. Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů
5. Zákon č. 100/2013 Sb., kterým se mění zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
6. Nařízení vlády č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí
7. Nařízení vlády č. 20/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na jednoduché tlakové nádoby
8. Nařízení vlády č. 22/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na spotřebiče plyných paliv

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	11/64

9. Nařízení vlády č. 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu
10. Nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení
11. Nařízení vlády č. 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení, ve znění pozdějších předpisů
12. Nařízení vlády č. 27/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výtahy, ve znění pozdějších předpisů
13. Nařízení vlády č. 464/2005 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na měřidla
14. Nařízení vlády č. 616/2006 Sb. o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility

3. Požadavky BOZP

3.1 Legislativa v České republice

Při realizaci díla je zhotovitel povinen postupovat podle českých obecně závazných právních předpisů, včetně přímo závazných předpisů EU, technických norem a platných nařízení a vyhlášek, týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

3.1.1 Základní přehled obecně závazných právních předpisů, týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci:

1. Úmluva Mezinárodní organizace práce o bezpečnosti a zdraví pracovníků a o pracovním prostředí (český překlad Úmluvy vyhlášen vyhl. č. 20/1989 Sb.)
2. Zákon č. 262/2006 Sb. - Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
3. Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
4. Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
5. Zákon č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky, ve znění pozdějších předpisů
6. Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).
7. Zákon č. 251/2005 Sb. o inspekci práce.
8. Zákon č. 174/1968 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona pozdějších předpisů
9. Zákon č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách)
10. Zákon č. 350/2011 Sb. o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)
11. Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
12. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
13. Nařízení vlády č. 1/2008 Sb. o ochraně zdraví před neionizujícím zářením
14. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
15. Nařízení vlády č. 592/2006 Sb. o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	12/64

16. Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
17. Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
18. Nařízení vlády č. 406/2004 Sb. o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu
19. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
20. Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
21. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
22. Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění pozdějších předpisů
23. Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
24. Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky
25. Vyhláška č. 48/1982 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
26. Vyhláška č. 394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací
27. Vyhláška č. 256/2006 Sb. o podrobnostech systému prevence závažných havárií
28. Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli
29. Vyhláška č. 246/2001 Sb. Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
30. Vyhláška č. 87/2000 Sb. Ministerstva vnitra, kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
31. Vyhláška č. 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice
32. Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

3.1.2 Všeobecné požadavky

Zhotovitel je povinen při realizaci díla vytvářet podmínky pro bezpečnou a zdraví neohrožující práci v souladu s předpisy o bezpečnosti práce, bezpečnosti technických zařízení a o ochraně zdraví při práci. Tyto povinnosti jsou zejména uvedeny v zákoně č. 262/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů (Zákoník práce).

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	13/64

Pro vyhrazená technická zařízení platí navíc oproti základnímu přehledu obecně závazných právních předpisů, týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, uvedených v části Legislativa v České republice ještě podmínky:

K zajištění jejich bezpečnosti, uvedené v těchto vyhláškách Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu ve znění pozdějších předpisů:

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 18/1979 Sb. pro vyhrazená tlaková zařízení

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 19/1979 Sb. pro vyhrazená zdvihací zařízení

Vyhláška č. 73/2010 Sb. o vyhrazených elektrických technických zařízeních

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. pro vyhrazená plynová zařízení

3.1.3 Základní přehled obecně platných právních předpisů, týkajících se požární ochrany

1. Zákon č. 262/2006 Sb. - Zákoník práce ve znění pozdějších předpisů
2. Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
3. Vyhláška č. 246/2001 Sb. o požární prevenci
4. Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů a prováděcích vyhlášek k zákonu
5. Vyhláška č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
6. Vyhláška Ministerstva vnitra č. 202/1999 Sb., kterou se stanoví technické podmínky požárních dveří, kouřotěsných dveří a kouřotěsných požárních dveří
7. Vyhláška č. 23/2008 Sb. - o technických podmínkách požární ochrany staveb
8. Nařízení vlády č. 406/2004 Sb. o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu

3.1.4 Základní přehled obecně platných právních předpisů, týkajících se hygieny práce

1. Zákon č. 262/2006 Sb. - Zákoník práce ve znění pozdějších předpisů
2. Zákon č. 251/2005 Sb. o inspekci práce
3. Vyhláška SÚJB č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně
4. Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, včetně příloh č. 1 – 5
5. Zákon č. 18/1997 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření, ve znění pozdějších předpisů
6. Zákon č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování
7. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
8. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
9. Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	14/64

10. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
11. Zákon č. 350/2011 Sb. o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů

4. Popis technologie výroby tepla

4.1 Popis a výkonové parametry výměníkové stanice

4.1.1 Popis výměníkové stanice

Horkovodní výměníková stanice HVS SAKO Brno, a.s. sestává ze 4 ks vertikálních zaplavovacích ohříváků pára/voda, každý o jmenovitém výkonu 14 MW a 6 ks horizontálních odstředivých čerpadel, 3 ks o jmenovitých parametrech $Q=710$ t/h, $H=140$ m v. sl. pro horkovod Líšeň (z něho odbočka Zetor) a 3 ks o jmenovitých parametrech $Q=355$ t/h, $H=110$ m v. sl. pro horkovod Bělohorská. Baterie 2 ks ohříváků slouží primárně pro větev Líšeň, další 2 ks ohříváků pro větev Bělohorská. Zapojení výměníků musí umožňovat použitelnost 1 ks výměníku Líšeň na místo 1 ks výměníku Bělohorská a naopak. Výstup z výměníků Bělohorská pak musí umožňovat jejich oddělení. V cílovém stavu se předpokládá využití 3 ks ohříváků pro horkovod Líšeň a 1 ks pro horkovod Bělohorská.

Jako primární topné médium slouží přehřátá pára z regulovaného odběru kondenzační parní turbíny, jejíž jmenovitá teplota je upravována zástřikem napájecí vody. Pára pro výměníkovou stanici je napojena pomocí vsazeného redukováného T-kusu DN 600/400 ze středotlakého rozdělovače 0LBG10BR010 umístěného v „dotřídovací a turbínové hale“ SO 401. Jmenovité parametry páry na středotlakém rozdělovači jsou $p=11,5$ bar (a), $T=220$ °C. Vznikající kondenzát, jehož kvalita je sledována kontinuálním měřením kvality kondenzátu, je odváděn do stávající zásobní nádrže čistých kondenzátů 0NAB10BB001 umístěné v „dotřídovací a turbínové hale“ SO 401 nebo do zásobní nádrže znečištěných kondenzátů umístěné v „budově CHÚV + výměníková stanice“ SO 107. Výstupní teplota kondenzátu nesmí při uvažovaných provozních stavech překročit hodnotu 90 °C.

Sekundárním ohříváním médiem je oběhová topná voda. Řízení vyvedeného tepelného výkonu je kvantitativně kvalitativní. Oběhová čerpadla jsou vybavena frekvenčními měniči pro regulaci průtočného množství. Výstupní teplota topné vody je řízena ekvitermě na základě venkovní teploty, potažmo požadavku provozovatele těchto sítí CZT společností Teplárny Brno, a.s. Výstupní teplota se jmenovitě pohybuje od 80 do 110 °C pro větev Líšeň a Bělohorská s vratnou teplotou 68 °C. Chemický režim horkovodu Líšeň je odlišný od horkovodu Bělohorská a je řízen provozovatelem těchto sítí CZT společností Teplárny Brno, a.s.

Hladinu konstantního statického tlaku obou horkovodů primárně zajišťuje provozovatel těchto sítí CZT společnost Teplárny Brno, a.s. U horkovodu Líšeň je uvažováno s tlakem na sání oběhových čerpadel 9,0 bar (g) a výtaku 23 bar (g) pro dopravované množství 1542 t/h. U horkovodu Bělohorská je uvažováno s tlakem na sání oběhových čerpadel 4,5 bar (g) a výtaku 15,5 bar (g) pro dopravované množství 704 t/h větve Bělohorská.

V rámci technologického vybavení výměníkové stanice bude instalováno zařízení pro udržování hladiny konstantního statického tlaku obou horkovodů a pro havarijní plnění jednoho

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	15/64

z horkovodů výkonem 20 t/h pro případ výpadku této „služby“ na straně provozovatele sítě CZT. Hladina konstantního tlaku horkovodu Líšeň je 9 bar (g), horkovodu Bělohorská 4,5 bar (g). Jako zdroj vody pro doplňování bude sloužit nádrž čistých kondenzátů 0NAB10BB001. Při expanzi objemu horkovodů bude topná voda odpouštěna do nádrže znečištěných kondenzátů umístěné v budově CHÚV.

4.1.2 Látková bilance

Max. množství páry, které je z turbogenerátoru „MONIKA“ k dispozici pro provoz HVS je 79,9 t/h. Toto množství odpovídá hltnosti TG 115 t/h a uvažuje s využitím páry pro HVS o množství 15 t/h, které je nyní dodáváno jako technologická pára pro Zetor Tractors a.s.

Oběhová voda je provozována v uzavřeném okruhu. Doplňování ztrát bude primárně zajišťovat provozovatel sítě CZT v Brně Teplárny Brno, a.s.

Udržování chemického režimu oběhové vody, tedy dávkování chemikálií též zajišťuje provozovatel těchto sítí CZT teplárny Brno, a.s.

4.1.3 Výkonové parametry výměňkové stanice

Instalovaný jmenovitý výkon výměňkové stanice 4 x 14 MW

Výkon výměňkové stanice do sítě CZT 54 MW

HKV Líšeň

Zima

Výkon	40 MW
Zimní teplotní spád	110/68 °C
Množství oběhové vody	811 t/h
Statický tlak v nulovém bodě	9 bar (g)

Léto

Výkon	22 MW
Letní teplotní spád	80/68 °C
Množství oběhové vody	1 542 t/h
Statický tlak v nulovém bodě	9 bar (g)

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	16/64

HKV Bělohorská

Zima

Výkon	14 MW
Zimní teplotní spád	110/68 °C
Množství oběhové vody	284 t/h
Statický tlak v nulovém bodě	4,5 bar (g)

Léto

Výkon	10 MW
Letní teplotní spád	80/68 °C
Množství oběhové vody	705 t/h
Statický tlak v nulovém bodě	4,5 bar (g)

4.2 Popis a výkonové parametry ohřívacího systému ohříváků

Systém (baterie) ohříváků pro každý horkovod sestává ze dvou zaplavovacích ohříváků, každý o jmenovitém tepelném výkonu 14 MW. Ohříváky se regulují na žádanou výstupní teplotu sekundárního ohřívaného média regulačním ventilem umístěným na odvodu kondenzátu z výměníku. Každý ohřívák má samostatnou regulaci. Měření množství kondenzátu 4LCN10CF001 je společné na větvi 4LCN10BR010 jdoucí do nádrže čistých kondenzátů 0NAB10BB001.

Minimální a maximální výkon ohříváků je definován pracovní oblastí oběhových čerpadel sekundárního média a regulačním rozsahem regulační armatury na odvodu kondenzátu z výměníku 4LCN11-14AA210 1,5 až 20,5 t/h. Tomuto množství odpovídá výkon cca 1,1 až 14 MW.

Ohřívák topné vody musí splňovat technické požadavky, které jsou definovány v samostatném dokumentu specifikace zařízení Z16092-DPS-D2-1043 a jeho příloh. Ohřívák je z důvodu požadavků na velký interval minima a maxima průtoků sekundárního topného média navržen s přímými trubkami a dolní a horní snímatelnou vodní komorou. Z tohoto důvodu je navržen vstup páry z boku. Toto řešení však klade důraz na dostatečné vyřešení tohoto detailu s ohledem na požadavek 100% zaplnění výměníku kondenzátem. Výstupní teplota kondenzátu je odvislá od vstupní teploty sekundárního ohřívaného média a je s ohledem na navazující technologii čištění a dopravy kondenzátu do napájecí nádrže k tepelné úpravě omezena na max. 95 °C. Velikost integrovaných podchlazovačů kondenzátu **musí být dimenzována** tak, aby teplota kondenzátu za žádného provozního stavu nepřekročila **90 °C**. Při kvantitativní regulaci sekundárního ohřívaného média nesmí průtok přes jeden ohřívák překročit maximální dovolený. Při provozu musí obsluha zabezpečit, aby k tomuto stavu nedošlo a při provozu topné větve pouze na jeden ohřívák včas přiřadila i ohřívák druhý.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	17/64

Ohřívák topné vody OTV – Líšeň, Bělohorská

Léto:

- Teplotní spád: 80/68 °C
- Minimální průtok: 106 t/h (1,5 MW)
- Maximální průtok: 705 t/h (10 MW)

Zima:

- Teplotní spád: 110/68 °C
- Minimální průtok: 102 t/h (5 MW)
- Maximální průtok: 285 t/h (14 MW)

Zima – maximální teplota

- Teplotní spád: 115/70 °C
- Maximální průtok: 265 t/h (14 MW)

4.3 Popis systému čerpadel oběhové vody

Pro zajištění cirkulace oběhové topné vody v horkovodech je ve výměňkové stanici osazeno celkem 6 ks čerpadel. Sestava 3 ks pro horkovod Líšeň a sestava 3 ks čerpadel pro horkovod Bělohorská.

Označení a parametry čerpadel

Líšeň

4NDF10AP110, 4NDF20AP110, 4NDF30AP110

OČL1 + OČL2 + OČL3 Q=710 t/h, H=140 m v. sl.

Bělohorská

4NDF40AP110, 4NDF50AP110, 4NDF60AP110

OČB1 + OČB2 + OČB3 Q=355 t/h, H=110 m v. sl.

Provoz čerpadel

HKV Líšeň	zima	v provozu 2 ks	záloha 1 ks
	léto	v provozu 2 - 3 ks	záloha 1 - 0 ks
HKV Bělohorská	zima	v provozu 1 ks	záloha 2 ks
	léto	v provozu 2 ks	záloha 1 ks

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	18/64

Požadavek na dopravní výšku oběhových čerpadel vychází z výpočtu tlakového diagramu obou sítí zpracovaný firmou Thermoplus, s.r.o. Z uvedených dopravních výšek potřeby sítě připadá 150 kPa na ztráty samotné výměňkové stanice.

Oběhová čerpadla jsou vybavena frekvenčními měniči pro řízení otáček.

Řízení čerpadel

Výstupní a vratná větev horkovodu Líšeň a Bělohorská je osazena dálkovým měřením tlaku. Z měřených hodnot lze pak určit hodnotu tlakové difference mezi výstupní a vratnou větví, podle které jsou primárně oběhová čerpadla řízena. Systém musí umožnit též řízení čerpadel na zadanou hodnotu provozovatelem CZT teplárny Brno, a.s. a snímanou na trase. Horkovod Líšeň a horkovod Bělohorská jsou samostatné baterie ohříváků topné vody a oběhových čerpadel. Řízení čerpadel podléhá přímo požadavkům těchto sítí.

4.4 Udržování tlaku v systému

Hladinu konstantního statického tlaku obou horkovodů primárně zajišťuje provozovatel těchto sítí CZT společnost Teplárny Brno, a.s. U horkovodu Líšeň je uvažováno s tlakem na sání oběhových čerpadel 9,0 bar (g). U horkovodu Bělohorská je uvažováno s tlakem na sání oběhových čerpadel 4,5 bar (g).

V případě poruchy tohoto systému u provozovatele těchto sítí je možné hladinu konstantního statického tlaku udržovat zařízením výměňkové stanice, doplňovacími čerpadly a upouštěcími sestavami regulačních armatur. Jedná se o čerpadla doplňování vody do systému 4NDK10,20AP110, kdy pro každý horkovod je osazeno jedno čerpadlo o výkonu pro horkovod Líšeň 1 t/h až 8 t/h a pro horkovod Bělohorská 0,5 t/h až 6 t/h. Pro zajištění minimálního množství doplňované vody a zároveň dodržení minimálního průtoku čerpadlem, jsou na výtlaku čerpadel by-passy zpět do nádrže čistých kondenzátů. Čerpadlo 4NDK30AP110 je navrženo pro havarijní plnění samostatně jednoho nebo druhého horkovodu a to až výkonem 20 t/h. Upouštěcí sestavy jsou vybaveny elektrickým regulačním ventilem pro průtok až 4t/h a ručním regulačním ventilem v obtoku elektrického na výkon až 6 t/h. Oba horkovody lze odpouštět společně, proto potrubí jdoucí na CHÚV do nádrže znečištěných kondenzátů je dimenzováno na součet, to je 20 t/h.

Informaci o žádané hodnotě tlaku na sání oběhových čerpadel výměňkové stanice bude po komunikaci předáváno provozovatelem sítí Teplárny Brno, a.s. nebo bude určována na základě měření tlaku instalovaného na zkratu mezi výstupní a vratnou větví horkovodů. Zkrat je vybaven dvěma ručními regulačními armaturami, pomocí kterých lze vytvořit podobnost mezi prouděním zkratem a prouděním oběhové vody soustavou CZT. Po nastavení těchto armatur je doporučeno jejich zaplombování.

4.5 Kondenzátní hospodářství

Kondenzát ze zaplavovacích ohříváků topné vody je sveden do společného kondenzátního potrubí. Každá větev jdoucí od ohříváku je vybavena odběrem vzorků s chladičem vzorků a analyzátozem kontinuální měření kvality kondenzátu pro případ porušení trubkového svazku a průniku sekundárního média do primárního. Kondenzát bez kontaminace je sveden do stávající kondenzátní nádrže čistých kondenzátů 0NAB10BB001 o objemu 80 m³. Pokud je zjištěna

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	19/64

kontaminace je pomocí ručních armatur kondenzát z ohříváků (lze z každého samostatně) přesměrován do stávající nádrže znečištěných kondenzátů umístěné v budově CHÚV o objemu 80 m³ k přečištění. Zaústění potrubí do nádrže bude provedeno pod hladinu s rozváděcím potrubím pro zamezení víření vody v nádrži.

Kondenzát z provozního odvodnění rozdělovače páry 4LBG10BR040 je po dobu najíždění výměníkové stanice veden do sběrného potrubí ukončeného tlumičem hluku. Po najetí parních potrubí na provozní teplotu je uveden v činnost pouze automatický odváděč kondenzátu, jehož výstup je přesměrován pomocí ručních armatur do nádrže čistých kondenzátů 0NAB10BB001. Zaústění potrubí do nádrže bude provedeno pod hladinu s rozváděcím potrubím pro zamezení víření vody v nádrži.

Čistý kondenzát o maximální dovolené teplotě 90 °C (95 °C) je z nádrže čistých kondenzátů 0NAB10BB001 pomocí stávajících čerpadel přes stávající filtry čerpán do napájecí nádrže k následné termické úpravě a dohřátí na požadovanou teplotu napájecí vody před vstupem do kotle.

5. Specifikace zařízení a technické parametry

5.1 Strojní zařízení

Specifikace pro hlavní strojní zařízení jsou samostatné dokumenty:

1. Ohřívák topné vody OTV – Líšeň, Bělohorská	Z16092-DPS-D2-1043
Údajový list	Z16092-DPS -D2-1044
2. Čerpadla a filtrační tvarovky	
2.1 Oběhová čerpadla a filtrační tvarovky	Z16092-DPS -D2-1218
Údajový list	Z16092-DPS -D2-1077
Údajový list	Z16092-DPS -D2-1078
Údajový list	Z16092-DPS -D2-1079
Údajový list	Z16092-DPS -D2-1080
2.1 Čerpadla	Z16092-DPS -D2-1219
Údajový list	Z16092-DPS -D2-1220
Údajový list	Z16092-DPS -D2-1221
Údajový list	Z16092-DPS -D2-1222
3. Panely odběru, úpravy a analýzy vzorků	Z16092-DPS -D2-1218
4. Armatury	
4.1 Armatury ruční	Z16092-DPS -D2-1111
4.2 Armatury pojistné a regulační	Z16092-DPS -D2-1133
5. Potrubní díly	Z16092-DPS -D2-1128

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	20/64

5.2 Dimenzování pojistných ventilů

Přívod páry do VS je jištěn proti nedovolenému přetlaku na zdroji páry – středotlaký rozdělovač 0LBG10BR010.

Pojistný ventil primární strany – parní prostor

4NDG10AA310, 4NDG20AA310, 4NDG30AA310, 4NDG40AA310

Pojistný ventil je dimenzován na termickou expanzi, která může být způsobena při plně zaplaveném a uzavřeném prostoru primární strany sekundárním médiem o maximální teplotě 80 °C. Porucha trubkového svazku je řešena pomocí prvků SRMCR dle článku 6.6 normy ČSN EN 764-7, tedy tento stav je zahrnut do zpracování měřicího, ovládacího a regulačního systému souvisejícího s bezpečností.

Vstupní/výstupní médium	voda
Provozní podmínky armatury	220 °C
Konstrukční podmínky armatury	250 °C
Otevírací přetlak	16 bar (g)

Pozn.

Otevírací přetlak 16 bar (g) je volen nad otevíracím tlakem pojistných ventilů jistících zdroj páry na rozdělovači 0LBG10BR010 14 bar (g), tak aby plnil svoji funkci jen při termické expanzi nebo při porušení trubkového svazku. Pojistný ventil navržený na termickou expanzi musí zároveň plnit bezpečnostní funkci porušení trubkového svazku, kdy maximální výkon doplňování vody do systému je 20 t/h. Výpočet proveden dle EN ISO 4126-1 (05-2004).

KKS		4 NDG 10 AA310	4 NDG 20 AA310	4 NDG 30 AA310	4 NDG 40 AA310
ks		1	1	1	1
medium		voda	voda	voda	voda
teplota	[°C]	80,00	80,00	80,00	80,00
uvolnění		termická expanze porušení tr. svazku	termická expanze porušení tr. svazku	termická expanze porušení tr. svazku	termická expanze porušení tr. svazku
množství		14000 kW	14000 kW	14000 kW	14000 kW
otevírací přetlak	[bar]	16	16	16	16
DN		20/32	20/32	20/32	20/32
PN		40/16	40/16	40/16	40/16
α w		0,54	0,54	0,54	0,54
materiál tělesa		1.0619+N	1.0619+N	1.0619+N	1.0619+N
typ PV		plnozdvižný /normální	plnozdvižný /normální	plnozdvižný /normální	plnozdvižný /normální
víko		uzavřené	uzavřené	uzavřené	uzavřené
ruční páka		těsněná	těsněná	těsněná	těsněná

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	21/64

připojení	příruby	příruby	příruby	příruby
Poznámka	OTV L1, parní strana, termická expanze nebo doplňování max. 20 t/h	OTV L2, parní strana, termická expanze nebo doplňování max. 20 t/h	OTV B1, parní strana, termická expanze nebo doplňování max. 20 t/h	OTV B2, parní strana, termická expanze nebo doplňování max. 20 t/h

Pojistný ventil sekundární strany – vodní prostor

4NDG10AA311, 4NDG20AA311, 4NDG30AA311, 4NDG40AA311

Sekundární strana výměníku, jako zdroje tepla sekundárního topného média musí být jištěna proti nedovolenému přetlaku způsobeného primárním topným médiem dle ČSN EN ISO 4126-1, ČSN EN 764-7.

Výkon výměníku	14 MW (tepelný návrh aparátu 15,4 MW)
Vstupní/výstupní médium	voda/pára
Provozní podmínky armatury	110 °C
Konstrukční podmínky armatury	250 °C
Otevírací přetlak	26,5 bar (g)
Teplota sytosti pro otevírací přetlak	229,11 °C
Primární médium – přehřátá pára	
Provozní teplota	220 °C
Maximální teplota	250 °C
Provozní tlak	11,5 bar (a)
Maximální tlak	14 bar (g)
Teplota sytosti odpovídající provoznímu tlaku	186,03 °C
Teplota sytosti odpovídající maximálnímu tlaku	198,32 °C

Pozn.

Sekundární strana může být nahřata na teplotu odpovídající kondenzační teplotě primárního topného média při současném předávání výkonu 14 MW (15,4 MW). Výpočet proveden dle EN ISO 4126-1 (05-2004).

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	22/64

KKS		4 NDG 10 AA311	4 NDG 20 AA311	4 NDG 30 AA311	4 NDG 40 AA311
ks		1	1	1	1
medium		směs pára/voda	směs pára/voda	směs pára/voda	směs pára/voda
teplota	[°C]	198,32	198,32	198,32	198,32
uvolnění		uzavřený sekundár	uzavřený sekundár	uzavřený sekundár	uzavřený sekundár
množství		14000 kW	14000 kW	14000 kW	14000 kW
otevírací přetlak	[bar]	26,5	26,5	26,5	26,5
DN		65/100	65/100	65/100	65/100
PN		40/16	40/16	40/16	40/16
αw		0,73	0,73	0,73	0,73
materiál tělesa		1.0619+N	1.0619+N	1.0619+N	1.0619+N
typ PV		plnozdvižný /normální	plnozdvižný /normální	plnozdvižný /normální	plnozdvižný /normální
víko		uzavřené	uzavřené	uzavřené	uzavřené
ruční páka		těsněná	těsněná	těsněná	těsněná
připojení		příruby	příruby	příruby	příruby
Poznámka		OTV L1, strana HV, směs při saturační teplotě páry na primáru	OTV L2, strana HV, směs při saturační teplotě páry na primáru	OTV B1, strana HV, směs při saturační teplotě páry na primáru	OTV B2, strana HV, směs při saturační teplotě páry na primáru

Porucha trubkového svazku je monitorována v rámci regulačních okruhů:

- Regulační okruh 4LBG11 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVL1)
- Regulační okruh 4LBG12 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVL2)
- Regulační okruh 4LBG13 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVB1)
- Regulační okruh 4LBG14 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVB2)
- Regulační okruh 4QUC10 CQ001 (Specifická vodivost – kondenzát OTVL1)
- Regulační okruh 4QUC10 CQ002 (Katexovaná vodivost – kondenzát OTVL1)
- Regulační okruh 4QUC10 CQ003 (Odplyněná vodivost – kondenzát OTVL1)
- Regulační okruh 4QUC10 CQ003 (Hodnota pH – kondenzát OTVL1)
- Regulační okruh 4QUC10 CQ005 (Obsah SiO₂ – kondenzát OTVL1)
- Regulační okruh 4QUC20 CQ001 (Specifická vodivost – kondenzát OTVL2)
- Regulační okruh 4QUC20 CQ002 (Katexovaná vodivost – kondenzát OTVL2)
- Regulační okruh 4QUC20 CQ003 (Odplyněná vodivost – kondenzát OTVL2)
- Regulační okruh 4QUC20 CQ003 (Hodnota pH – kondenzát OTVL2)
- Regulační okruh 4QUC20 CQ005 (Obsah SiO₂ – kondenzát OTVL2)
- Regulační okruh 4QUC30 CQ001 (Specifická vodivost – kondenzát OTVB1)
- Regulační okruh 4QUC30 CQ002 (Katexovaná vodivost – kondenzát OTVB1)
- Regulační okruh 4QUC30 CQ003 (Odplyněná vodivost – kondenzát OTVB1)
- Regulační okruh 4QUC30 CQ003 (Hodnota pH – kondenzát OTVB1)
- Regulační okruh 4QUC30 CQ005 (Obsah SiO₂ – kondenzát OTVB1)
- Regulační okruh 4QUC40 CQ001 (Specifická vodivost – kondenzát OTVB2)

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlinský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	23/64

- Regulační okruh 4QUC40 CQ002 (Katexovaná vodivost – kondenzát OTVB2)
- Regulační okruh 4QUC40 CQ003 (Odplyněná vodivost – kondenzát OTVB2)
- Regulační okruh 4QUC40 CQ003 (Hodnota pH – kondenzát OTVB2)
- Regulační okruh 4QUC40 CQ005 (Obsah SiO₂ – kondenzát OTVB2)

5.3 Dimenzování regulačních a uzavíracích armatur

Regulační ventily odvodu kondenzátu z výměníku

4LCN11AA210, 4LCN12AA210, 4LCN13AA210, 4LCN14AA210

Regulační ventily osazené na odvodu kondenzátu z výměníku slouží k regulaci hladiny ve výměníku na základě informace o žádané výstupní teplotě ohřívání sekundárního média. Budou vybaveny elektrickým pohonem s havarijní funkcí, při výpadku napájení uzavírají. Dále budou tyto ventily zapojeny v bezpečnostní smyčce maximální a minimální hladiny ve výměníku. Při dosažení maximální hladiny ve výměníku bude ventil otevřen a tím bude zajištěna ochrana před zaplavením přívodního parovodu odpouštěním kondenzátu. Při dosažení minimální hladiny ventil uzavírá a tím zabezpečuje, že se pára nedostane do kondenzátního potrubí.

tlak na vstupu	min. 10,5 bar (a)
	norm. 11,0 bar (a)
	max. 12,5 bar (a)

(dle aktuální hladiny ve výměníku a tlakových ztrát přívodní trasy parního potrubí)

Pozn.

Podmínky za regulačním ventilem - potrubí za regulačním ventilem je zaústěno do společného potrubí kondenzátu, které je zavedeno pod hladinu kondenzátní nádrže 0NAB10BB001 (nádrž čistých nebo znečištěných kondenzátů). Za by-passem regulačního ventilu kondenzátu bude zařazena clona s tlakovou ztrátou 2 bar. Tlak za regulačním ventilem tedy odpovídá tlakové ztrátě clony, trasy a výškovým poměrům regulačního ventilu a kondenzátní nádrže.

Teplota kondenzátu	norm. do 90 °C
	max. 95 °C
Konstrukční teplota armatury	250 °C
Množství kondenzátu	min. 1,5 t/h (odpovídá letnímu výkonu cca 1,1 MW)
	max. 20,5 t/h (provozní)

Množství kondenzátu pro prokázání rezervy 10% tepelného návrhu výměníku 22,5 t/h.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlinský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	24/64

KKS		4 LCN 11 AA 210	4 LCN 12 AA 210	4 LCN 13 AA 210	4 LCN 14 AA 210
ks		1	1	1	1
medium		kondenzát	kondenzát	kondenzát	kondenzát
min.	p1 [bar(g)]	6,5	6,5	6,5	6,5
	p2 [bar(g)]	3,5	3,5	3,5	3,5
	t [°C]	85	85	85	85
	Q [t/h]	1,500	1,500	1,500	1,500
norm.	p1 [bar(g)]	10,0	10,0	10,0	10,0
	p2 [bar(g)]	5,0	5,0	5,0	5,0
	t [°C]	90	90	90	90
	Q [t/h]	20,357	20,357	20,357	20,357
max.	p1 [bar(g)]	11,5	11,5	11,5	11,5
	p2 [bar(g)]	6,0	6,0	6,0	6,0
	t [°C]	95	95	95	95
	Q [t/h]	20,500	20,500	20,500	20,500
kvs		16	16	16	16
charakteristika		ekviprocentní	ekviprocentní	ekviprocentní	ekviprocentní
DN		65	65	65	65
PN		40	40	40	40
materiál tělesa		1.0619+N	1.0619+N	1.0619+N	1.0619+N
kuželka		tlak. vyvážená	tlak. vyvážená	tlak. vyvážená	tlak. vyvážená
připojení		příruby	příruby	příruby	příruby
ucpávka		grafit/PTFE	grafit/PTFE	grafit/PTFE	grafit/PTFE
pohon		elektrický	elektrický	elektrický	elektrický
napájení		24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC
řízení		4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA
vysílač polohy		4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA
koncové spínače		ano	ano	ano	ano
havarijní funkce		zavírá	zavírá	zavírá	zavírá
poznámka		Regulace kondenzátu, OTV L1	Regulace kondenzátu, OTV L2	Regulace kondenzátu, OTV B1	Regulace kondenzátu, OTV B2

Regulační ventily by-passu odvodu kondenzátu z výměníku

4LCN11AA530, 4LCN12AA530, 4LCN13AA530, 4LCN14AA530

Regulační ventily by-passu osazené na odvodu kondenzátu z výměníku slouží k regulaci hladiny ve výměníku v případě poruchy nebo odstavení regulačních ventilů kondenzátu s elektrickým pohonem. Budou osazeny ručním kolem.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	25/64

KKS		4 LCN 11 AA 530	4 LCN 12 AA 530	4 LCN 13 AA 530	4 LCN 14 AA 530
ks		1	1	1	1
medium		kondenzát	kondenzát	kondenzát	kondenzát
min.	p1	[bar(g)]	6,5	6,5	6,5
	p2	[bar(g)]	3,5	3,5	3,5
	t	[°C]	85	85	85
	Q	[t/h]	1,500	1,500	1,500
norm.	p1	[bar(g)]	10,0	10,0	10,0
	p2	[bar(g)]	5,0	5,0	5,0
	t	[°C]	90	90	90
	Q	[t/h]	20,357	20,357	20,357
max.	p1	[bar(g)]	11,5	11,5	11,5
	p2	[bar(g)]	6,0	6,0	6,0
	t	[°C]	95	95	95
	Q	[t/h]	20,500	20,500	20,500
kvs		16	16	16	16
charakteristika		ekviprocentní	ekviprocentní	ekviprocentní	ekviprocentní
DN		65	65	65	65
PN		40	40	40	40
materiál tělesa		1.0619+N	1.0619+N	1.0619+N	1.0619+N
kuželka		tl. vyvážená	tl. vyvážená	tl. vyvážená	tl. vyvážená
ucpávka		PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
připojení		příruby	příruby	příruby	příruby
pohon		ruční kolo	ruční kolo	ruční kolo	ruční kolo
poznámka		Regulace kondenzátu, OTV L1, bypass	Regulace kondenzátu, OTV L2, bypass	Regulace kondenzátu, OTV B1, bypass	Regulace kondenzátu, OTV B2, bypass

Regulační ventil/uzavírací udržování tlaku v systému horkovodů

4NDK30AA240, 4NDK20AA230

Regulační/uzavírací ventily osazené na potrubí odpouštění tlaku ze systému slouží společně s čerpadly doplňování k udržení konstantního statického tlaku v neutrálním bodě sítě. Při nahřívání soustavy dochází k nárůstu objemu vody v soustavě. Aby nedošlo také k nárůstu tlaku, je nutné tuto přebytečnou vodu ze systému odpouštět. Z důvodu plynulosti odpouštění jsou navrženy regulační armatury na místo solenoidových nebo kulových ventilů.

4NDK30AA240 – HKV Bělohorská

Tlak na vstupu min. 4,0 bar (g)
norm. 4,5 bar (g)
max. 5,0 bar (g)

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	26/64

Tlak na výstupu	0,5 bar (g)
Teplota	min. 59 °C
	norm. 68 °C
	max. 90 °C
Množství	min. dle RV t/h
	min. 0,4 t/h
	norm. 2,0 t/h
	max. 4,0 t/h

Předpoklady návrhu regulační armatury:

<i>Objem soustavy Bělohorská</i>	<i>1 300 m³</i>
<i>Dodávaný výkon</i>	<i>14 MW</i>
<i>Střední teplota nahřátí</i>	<i>75 °C</i>
<i>(650 m³ z 20-80°C, 650 m³ z 20-110°C)</i>	
<i>Doba ohřátí soustavy</i>	<i>8,1 hod</i>
<i>Změna objemu</i>	<i>17,5 m³</i>

4NDK20AA230 – HKV Líšeň

Tlak na vstupu	min. 8,5 bar (g)
	norm. 9,0 bar (g)
	max. 9,5 bar (g)
Tlak na výstupu	0,5 bar (g)
Množství	min. dle RV t/h
	min. 0,4 t/h
	norm. 2,0 t/h
	max. 4,0 t/h

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	27/64

Předpoklady návrhu regulační armatury:

Objem soustavy Líšeň 2 500 m³

Dodávaný výkon 40 MW

Střední teplota nahlátí 75 °C

(1250 m³ z 20-80°C, 1250 m³ z 20-110°C)

Doba ohřátí soustavy 5,5 hod

Změna objemu 34,0 m³

KKS			4 NDK 20 AA 230	4 NDK 30 AA 240
ks			1	1
medium			voda	voda
min.	p1	[bar(g)]	8,5	4,0
	p2	[bar(g)]	0,5	0,5
	t	[°C]	59	59
	Q	[t/h]	0,400	0,400
norm.	p1	[bar(g)]	9,0	4,5
	p2	[bar(g)]	0,5	0,5
	t	[°C]	68	68
	Q	[t/h]	2	2
max.	p1	[bar(g)]	9,5	5,0
	p2	[bar(g)]	0,5	0,5
	t	[°C]	90	90
	Q	[t/h]	4,000	4,000
kvs			2,5	4
charakteristika			zakázková	ekviprocentní
DN			25	25
PN			40	40
materiál tělesa			1.0619+N	1.0619+N
kuželka			perforovaná	perforovaná
ucpávka			grafit/PTFE	grafit/PTFE
připojení			příruby	příruby
pohon			elektrický	elektrický
napájení			24 V DC	24 V DC
řízení			4-20 mA	4-20 mA
vysílač polohy			4-20 mA	4-20 mA
koncové spínače			ano	ano
havarijní funkce			zavírá	zavírá
poznámka			Regulace vypouštění Líšeň	Regulace vypouštění Bělohorská

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	28/64

Ruční regulační ventil udržování tlaku v systému horkovodů

4NDK30AA550, 4NDK20AA540

Ruční regulační ventily osazené v obtoku elektrických regulačních armatur slouží jako jejich by-pass pro případ poruchy nebo pro případ potřeby odpouštět větší množství než je kapacita elektrických regulačních ventilů. Jsou navrženy na množství 6 t/h.

Celková propustnost větví odpouštění tlaku ze systému max. 10 t/h

Uzavírací ventily havarijního doplňování systémů horkovodů

4NDK30AA230, 4NDK20AA220

Uzavírací (regulační) ventily jsou osazeny na výtlačné větvi havarijního doplňování horkovodů. Čerpadlo havarijního doplňování je navrženo s frekvenčním měničem tak, aby změnou otáček bylo dosaženo potřebného tlaku pro jednotlivé větve horkovodů. Souběžné doplňování obou větví horkovodů se nepředpokládá, proto jsou armatury voleny jako uzavírací (regulační). Otevření jedné z armatur znamená blokaci otevření armatury druhé. S ohledem na velikost pohonu (velikost ovládací síly) jsou navrženy regulační ventily ovládané otevřeno/zavřeno.

4NDK30AA230 – HKV Bělohorská

Tlak na vstupu	min. 5,0 bar (g)
	norm. 5,5 bar (g)
	max. 17,0 bar (g), (závěrný tlak čerpadla)
Tlak na výstupu	min. 4,0 bar (g)
	norm. 4,5 bar (g)
	max. 5,0 bar (g)
Teplota	norm. 80 - 90 °C
	max. 95 °C
Množství	norm. 20,0 t/h
Předpokládaná tlaková ztráta	do 0,5 bar

4NDK20AA220 – HKV Líšeň

Tlak na vstupu	min. 9,5 bar (g)
	norm. 10,0 bar (g)
	max. 17,0 bar (g), (závěrný tlak čerpadla)

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	29/64

Tlak na výstupu	min. 8,5 bar (g)
	norm. 9,0 bar (g)
	max. 9,5 bar (g)
Teplota	norm. 80 - 90 °C
	max. 95 °C
Množství	norm. 20,0 t/h
Předpokládaná tlaková ztráta	do 0,5 bar

KKS			4 NDK 20 AA 220	4 NDK 30 AA 230
ks			1	1
medium			voda	voda
min.	p1	[bar(g)]	9,5	5,0
	p2	[bar(g)]	8,5	4,0
	t	[°C]	80	80
	Q	[t/h]		
norm.	p1	[bar(g)]	10,0	5,5
	p2	[bar(g)]	9,0	4,5
	t	[°C]	90	90
	Q	[t/h]	20	20
max.	p1	[bar(g)]	17,0	17,0
	p2	[bar(g)]	9,5	5,0
	t	[°C]	95	95
	Q	[t/h]		
kvs			25	25
charakteristika			lineární	lineární
DN			50	50
PN			40	40
materiál tělesa			1.0619+N	1.0619+N
kuželka			tlakově vyvážená	tlakově vyvážená
ucpávka			grafit/PTFE	grafit/PTFE
připojení			příruby	příruby
pohon			elektrický	elektrický
napájení			24 V DC	24 V DC
řízení			4-20 mA	4-20 mA
vysílač polohy			4-20 mA	4-20 mA
koncové spínače			ano	ano
havarijní funkce			zavírá	zavírá
poznámka			Uzávěr havarijního doplňování Líšeň	Uzávěr havarijního doplňování Bělohorská

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	30/64

Regulační ventily minimálního průtoku doplňovacích čerpadel Líšeň a Bělohorská

4NDK12AA520 + 4NDK12AA220 + 4NDK22AA520 + 4NDK22AA220

Regulační ventily minimálního průtoku doplňovacích čerpadel horkovodů Líšeň a Bělohorská slouží k regulaci doplňovaného množství v oblasti minimálního technologického průtoku doplňovacích čerpadel přepouštěním čerpaného media zpět do nádrže čistého kondenzátu. Velikost vstupního tlaku je dána provozem doplňovacích čerpadel 4NDK10AP110 (Líšeň), a 4NDK20AP110 (Bělohorská), která jsou řízena pomocí frekvenčních měničů. Pracovní oblast těchto čerpadel je ohraničena minimem cca $Q = 2$ t/h. Při poklesu doplňování pod tuto hodnotu je ve větvích obtoku udržován průtok tak, aby čerpadly protékalo technologické minimum. Výstupní tlak čerpadla je v prvním stupni omezen redukčním ventilem s vnitřním impulzem na hodnotu 5,0 bar(g) z důvodu omezení kavitace kondenzátu, ve druhém stupni je regulován požadovaný průtok regulačním ventilem.

Tlak na vstupu Líšeň	14,0 bar (g)
Tlak na vstupu Bělohorská	8,0 bar(g)
Tlak na výstupu do kondenz. nádrže	0,4 až 0,8 bar (g)
Teplota kondenzátu	min. 80 °C
	prov. 80°C
	výp. 90 °C
Množství kondenzátu	max. 2 t/h

KKS			4 NDK 12 AA 520	4 NDK 12 AA 220	4 NDK 22 AA 520	4 NDK 22 AA 220
ks			1	1	1	1
medium			kondenzát	kondenzát	kondenzát	kondenzát
min.	p1	[bar(g)]	14,0	5,0	8,0	5,0
	p2	[bar(g)]	5,0	0,6	5,0	0,6
	t	[°C]	80	80	80	80
	Q	[m ³ /h]	0,400	0,400	0,400	0,400
norm.	p1	[bar(g)]	14,0	5,0	8,0	5,0
	p2	[bar(g)]	5,0	0,6	5,0	0,6
	t	[°C]	80	80	80	80
	Q	[m ³ /h]	1	1	1,5	1,5
max.	p1	[bar(g)]	14,0	5,0	8,0	5,0
	p2	[bar(g)]	5,0	0,8	5,0	0,8
	t	[°C]	90	90	90	90
	Q	[m ³ /h]	2,000	2,000	2,000	2,000
kvs			5,8	1,6	5,8	1,6
charakteristika			dle výrobce	lineární	dle výrobce	lineární
DN			20	25	20	25

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	31/64

KKS	4 NDK 12 AA 520	4 NDK 12 AA 220	4 NDK 22 AA 520	4 NDK 22 AA 220
PN	40	16	40	16
materiál tělesa	1.4408	1.4581	1.4408	1.4581
kuželka	dle výrobce	perforovaná	dle výrobce	perforovaná
připojení	příruby	příruby	příruby	příruby
pohon	vnitř. impulz	elektrický	vnitř. impulz	elektrický
napájení	-	400 V AC	-	400 V AC
řízení	-	4-20 mA	-	4-20 mA
vysílač polohy	-	4-20 mA	-	4-20 mA
koncové spínače	-	ano	-	ano
havarijní funkce	-	-	-	-
poznámka	Redukční ventil minimálu čerpadla Líšeň	Regulační ventil minimálu čerpadla Líšeň	Redukční ventil minimálu čerpadla Běloh.	Regulační ventil minimálu čerpadla Běloh.

Odváděč kondenzátu

4LBG10AA530

Automatický odváděč kondenzátu instalovaný v odvodňovací baterii rozdělovače páry 4LBG10BR040 slouží pro provozní odvodnění přírodního potrubí páry a rozdělovače samotného. Pro najíždění potrubí slouží přímé odvodnění, které je zaústěno do sběrného potrubí ukončeného tlumičem hluku na střeše objektu. Po njetí na provozní stav, bude přímé odvodnění uzavřeno a trasa kondenzátu pomocí armatur přepojena do nádrže čistých kondenzátů 0NAB10BB001. S ohledem na spolehlivost a kontinuální odvod kondenzátu je volen plovákový odváděč kondenzátu.

Tlak na vstupu	min. 10,5 bar (a)
	norm. 11,0 bar (a)
	max. 12,5 bar (a)
Teplota páry	min. 170 °C
	norm. 220 °C
	max. 250 °C
Konstrukční teplota armatury	250 °C
Rozměry armatury	DN 25, PN 40

Použit plovákový odváděč kondenzátu, přírubový, těleso ocelolitina, s integrovaným filtrem a automatickým odvzdušněním. Pro diferenční tlak 11 bar(g) je výpočtové množství stanoveno na 500 kg/h, maximální množství pro DN 25 je 800 kg/h.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	32/64

6. Požadavky na dopravu

Za provozu zařízení výměníkové stanice nejsou žádné požadavky na dopravu. Nedochází k navýšení počtu osob, obsluhu zařízení výměníkové stanice budou obstarávat stávající zaměstnanci. V průběhu výstavby a při opravách bude používána zvedací a manipulační technika včetně nákladních automobilů.

7. Popis dispozičního řešení

Objekt výměníkové stanice HVS SAKO Brno, a.s. je situován jako přístavba k objektu dotřídňovací a turbínové haly a zastřešení manipulační plochy před třídící linkou.

Na úrovni $+0,0$ m jsou umístěna oběhová čerpadla s velkoobjemovými filtry na sání každého z nich. Na úrovni $+6,4$ m je umístěna denní místnost a panel odběru vzorků. Tato výšková úroveň navazuje na podlaží umístění velínu. Na úrovni $+10,5$ m jsou na ocelové konstrukci umístěny ohříváky topné vody a rozdělovač topné páry. Pro přístup na jednotlivé úrovně slouží centrální ocelové schodiště jdoucí z úrovně $+0,0$ m až na $+10,5$ m. Odtahové ventilátory pro odvod tepelné zátěže jsou umístěny na střeše objektu. Přístup na střechu je ze stávající střechy dotřídňovací a turbínové haly přes atiku, která bude překlenuta ocelovým schodištěm.

Spojovací potrubí bude uloženo na nosných ocelových sloupech a průvlacích budovy. Ty budou doplněny o pomocné ocelové konstrukce řešící detail každého typu uložení.

Prívodní parní potrubí DN400 je napojeno na stávající středotlaký rozdělovač v dotřídňovací a turbínové hale a je vedeno vnitřním prostorem haly až do nové budovy výměníkové stanice na nový rozdělovač páry, který zajišťuje distribuci páry pro jednotlivé ohříváky topné vody. Výstupní potrubí horkovodu Líšeň a Bělohorská je vedeno na nový potrubní most (není předmětem této PD) umístěný u zastřešené manipulační plochy před třídící linkou. Přístup na potrubní most bude ocelovým schodištěm z úrovně $+6,4$ m nové budovy výměníkové stanice a žebříkem s ochranným košem. Pouze spojovací schodiště je předmětem této PD.

8. Stanovení vnějších vlivů prostředí

Přílohou „B Souhrnná technická zpráva“ je protokol o určení vnějších vlivů vypracovaný odbornou komisí zástupců SAKO Brno, a.s. a TENZA, a.s. v Brně dne 13. 5. 2014.

9. Bilance potřeby energií

Zásobování nové HVS je navrženo z vnitro-areálového rozvodu elektrické energie.

Instalovaný výkon: $P_i = 1810$ kW

Soudobý max. příkon (letní provoz): $P_s = 1183$ kW

Soudobý max. příkon (zimní provoz): $P_s = 747$ kW

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	33/64

10. Bilance potřeby vody

Systém páry a kondenzátního hospodářství je systémem uzavřeným. Mimo najížděcích stavů je návratnost kondenzátu vyšší jak 99 %.

Systém oběhové vody je také systémem uzavřeným, ve kterém dochází ke ztrátám pouze netěsnostmi. Primární funkci doplňování horkovodu Líšeň a Bělohorská zajišťuje provozovatel těchto sítí CZT Teplárny Brno, a.s. a nedochází tak ke spotřebě vody na SAKO Brno, a.s. V případě poruchy na straně dodavatele by spotřeba vody pro doplňování byla následující:

Hodinová spotřeba doplňovací vody HKV Bělohorská 0,18 m³ /h

Hodinová spotřeba doplňovací vody HKV Líšeň 0,20 m³ /h

Pitná voda

Denní spotřeba vody pro sociální účely 0,027 m³ /den

Roční produkce splaškových vod 9,86 m³ /rok

11. Bilance škodlivin

Výstavbou výměňkové stanice nedochází k navýšení produkci škodlivin souvisejících s provozem SAKO Brno, a.s. naopak dojde ke snížení nutnosti úpravy vody na CHÚV pro potřeby doplňování díky malé návratnosti kondenzátu a jeho znečištění. Technologií výměňkové stanice nebude nutný transfer páry parovodem na provoz Špitálka, ale transformace z páry na topnou vodu bude probíhat na provozu SAKO Brno, a.s. bez znečištění kondenzátu s prakticky jeho 100 % návratností. Doplňování horkovodů Líšeň a Bělohorská probíhá u provozovatele těchto sítí Teplárny Brno, a.s. beze změny.

12. Technické podmínky pro připojení na technickou infrastrukturu

Veškerá napojení na stávající technickou infrastrukturu jsou provedena v rámci vlastního areálu a provozu SAKO Brno, a.s.

Pro napojení potrubí na stávající stanovi provoz SAKO Brno, a.s. technické a časové podmínky, které budou v průběhu výstavby projednány a odsouhlaseny.

13. Požadavky na požární signalizaci

Pro objekt nové výměňkové stanice není požadavek na elektrickou požární signalizaci. Součástí projektové dokumentace je Požárně bezpečnostní řešení stavby vypracované autorizovanou osobou a definující veškeré požadavky týkající se požární bezpečnosti.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	34/64

14. Požadavky na značení a povrchovou ochranu a barevné řešení

Všeobecně

Provozní značení potrubí a zařízení bude provedeno plastovými štítky a barevnými pruhy dle ČSN 130072.

Potrubí, armatury a zařízení bude označeno štítkem KKS.

Způsob provedení barevného značení potrubí a zařízení, značení parametrů a směru proudění média a značení štítkem KKS bude upřesněn investorem při realizaci.

Nátěrový systém bude dle ČSN EN ISO 12944-5 vhodný do prostředí klasifikovaného stupněm C3 a s životností minimálně 15 let.

Štítky potrubí

Druhy štítků

Štítky na potrubí budou provedeny podle ČSN 130072. Pro účely označení v tomto projektu budou použity štítky jednosměrné. Špičatá část štítku určuje směr toku protékající látky. Podle směru toku jsou štítky rozlišeny na levé a pravé.

Umístnění štítků

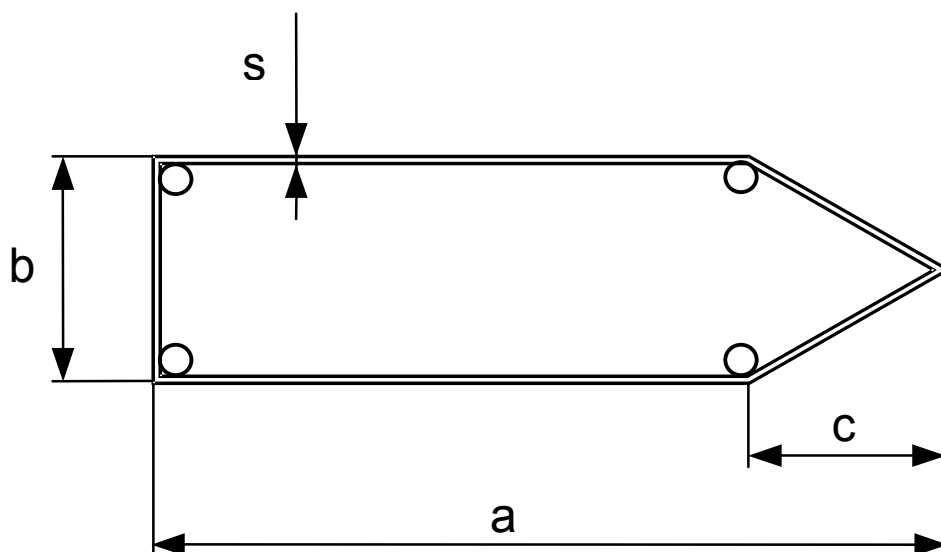
Štítky budou umístěny na potrubí a to tak, aby byly dobře viditelné a čitelné z míst, které slouží pro kontrolu a orientaci. Štítky se umísťují rovnoběžně s podélnou osou potrubí. Na potrubí umístěných nad normální zornou čarou obsluhy se doporučuje, aby byly štítky umístěné pod vodorovnou osou potrubí.

Materiál štítků

Jako materiál pro výrobu štítků bude použit plast.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	35/64

Rozměry štítků



Velikost	Délka	Šířka	Délka špičky	Okraj	Velikost písma	Čitelnost na vzdálenost
	a	b	c	s		m
0	100	26	26	3	16	5
1	190	52	52	5	30	10
2	285	74	74	7	50	16
3	380	105	105	9	60	20

Nátěry

Nátěry strojního zařízení a potrubních dílců budou provedeny s ohledem na povrchové teploty v potrubí. Stroje a zařízení budou opatřeny již z výroby nátěrem. Na stavbě budou pouze opraveny poškozené plochy nátěru. Na stavbě bude natíráno zařízení, potrubí a ocelové konstrukce vyráběné při montáži. Před provedením nátěru bude povrch pod nátěry odmaštěn a očištěn na stupeň SA 2,5. Na takto připravený povrch bude aplikován nátěrový systém, s ohledem na provozní teplotu. Potrubní rozvody v materiálové provedení nerez, popřípadě plastové nebudou opatřeny nátěrem.

Příprava povrchu před aplikací nátěrového systému:

- Odstranění oleje a mastnoty
- Povrchové materiálové vady, otřepy svarů budou vhodně upraveny (např. vybroušeny)
- Kovový povrch bude očištěn ocelovým kartáčem a popřípadě otryskán
- Před aplikací nátěru bude povrch zbaven prachu a rzi

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlinský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	36/64

Nátěrový systém:

Všeobecně

Při provádění nátěrů musí být přesně dodržován technologický postup a doporučení výrobce nátěrových hmot, především časový interval mezi nanášením jednotlivých vrstev nátěru.

Vady v jednotlivých vrstvách nátěru musí být odstraněny před nanesením další vrstvy nátěru. Před aplikací další vrstvy nátěru musí být předchozí vrstva čistá, suchá a zbavená všech nečistot.

Dokončení nátěrů, případně zhotovení celých nátěrů bude provedeno po montáži.

Pokud dojde k poškození nátěrů při přepravě, budou opraveny na stavbě

Značení nátěrových systémů:

Pro neizolované potrubí

NS1 - Použití: Plochy zařízení, pomocných ocelových konstrukcí a potrubí s provozní teplotou do 50°C

Pro izolované potrubí:

NS2 - Použití: Izolované zařízení a potrubí s provozní teplotou (-30 ÷ +120)°C

NS3 - Použití: Izolované zařízení a potrubí s provozní teplotou (120 ÷ 200)°C

NS4 - Použití: Izolované zařízení a potrubí s provozní teplotou (200 ÷ 400)°C

Nátěrový systém	Provozní teplota [°C]	Základní nátěr 1. vrstva	DFT [μm]	Vrchní nátěr 2. vrstva	DFT [μm]	Vrchní nátěr 3. vrstva	DFT [μm]	Počet vrstev / TDFT Celkem [μm]
NS1	-30 ÷ +50	ANO	1x 90	ANO	1x 90	ANO	1x 60	3 / 240
NS2	-30 ÷ 120	ANO	1x 90	ANO	1x 90	NE	-	2 / 180
NS3	120 ÷ 200	ANO	1x 65	ANO	1x 25	NE	-	2 / 90
NS4	200 ÷ 400	ANO	1x 85	NE	-	NE	-	1 / 85

Zhotovitel zajistí zpracování detailních nátěrových systémů v rámci realizační projektové dokumentace dle požadavků zadavatele.

15. Izolace potrubí a zařízení

Pro zajištění hospodárnosti transformace tepla budou potrubí, armatury a zařízení opatřena tepelnou izolací. Její provedení určuje samostatná část provozního souboru PS 412.2 Výměňiková stanice nazvaná „Projekt tepelných izolací“. Zhotovitel si zajistí zpracování realizační projektové dokumentace dle požadavků zadavatele.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	37/64

16. Požadavky na výrobu a montáž technologického zařízení

16.1 ÚVOD

Před uvedením tlakového zařízení na trh zajišťuje výrobce posouzení shody dle par.4 NV 26/2003Sb pro jednotlivé kategorie potrubí postupy uvedenými podle přílohy č.3. Kategorie pro jednotlivá potrubí jsou stanovena v seznamu potrubních větví. Potrubí kategorie I-III stanovené dle NV 26/2003Sb. jsou totožné s kategoriemi dle ČSN EN13480-1.

Výroba, montáž, zkoušky potrubí se řídí:

- ČSN EN 13480-1 Kovová průmyslová potrubí – Všeobecně
- ČSN EN 13480-3 Kovová průmyslová potrubí - Konstrukce a výpočet
- ČSN EN 13480-4 Kovová průmyslová potrubí - Výroba a montáž
- ČSN EN 13480-5 Kovová průmyslová potrubí - Kontrola a zkoušení
- ČSN EN 1435:1999 Nedestruktivní zkoušení svarů – Radiografické zkoušení svarových spojů

Výrobní, montážní a dodavatelská dokumentace potrubí je předmětem dodávky dodavatelské firmy. Dokumentace a schválení notifikovanou osobou je předmětem dodávky dodavatelské firmy.

Potrubí bude na stavbu dodáno nové, nepoužité, bez vnitřní koroze, zbavené mastnot apod. a zavíčkováno proti vniknutí nečistot.

Svařování potrubí, které spadá do kategorie III a potrubí páry bude provedeno v ochranné atmosféře a principy čisté montáže.

16.2 ZKOUŠKY POTRUBÍ

16.2.1 Nedestruktivní zkoušky

V průběhu montáže budou provedeny nedestruktivní zkoušky dle ČSN EN 13480-5, tabulka 8.2-1 a ustanovení čl.8.2.1.

Pro potrubí páry a přehřátou vodu (voda - tlak vyšší než 0,5bar a teplota větší než 110°C) se přihlídně k čl. 8.2.1, odst.e), kdy PS.DN je větší nebo rovno 5000 a provede se zkouška prozářením 100% rozsahu zkoušení tupých svarů a svarů odboček.

Pro potrubí páry a přehřátou vodu (voda - tlak vyšší než 0,5bar a teplota větší než 110°C) se přihlídně k čl. 8.2.1, odst.e), kdy PS.DN je větší než 3500 a menší než 5000 a provede se zkouška prozářením 25% rozsahu zkoušení tupých svarů a svarů odboček.

Rozsah zkoušení je uveden v seznamu potrubních větví.

16.2.2 Vizuální kontrola

Vizuální kontrola před tlakovou zkouškou musí být provedena před zaizolováním potrubí a provedením nátěrů svarových spojů. Při vizuální kontrole se zjišťuje zejména:

- správné umístění příslušenství potrubí
- funkce armatur a orientace armatur s ohledem na směr průtoku
- dokončení všech svářečských prací
- správné umístění odvodu vzduchu a odvodnění
- spádování potrubí
- správnost uložení potrubí, osazení podpěr a závěsů
- předpětí kompenzátorů

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	38/64

- správnost údajů vyražených na tlakových částech potrubí a přenesení značek materiálu
- kompletnost záznamů o tepelném zpracování
- provedení svarových spojů, vyhodnocení radiogramů a jejich zaznamenání do dokumentace
- provedení značek svářečů
- přístupnost ovládacích prvků armatur
- dodržení výrobních úchylek
- zakreslení provedených změn při výrobě a montáži v realizačním projektu
- dotažení šroubů přírubových spojů, závěsů a uložení potrubí
- namontování dočasných filtrů a namontování mezikusů
- přivaření praporců pro uzemnění a vodivé propojení přírubových spojů

Vizuální kontrola po tlakové zkoušce

Ověřuje, že nedošlo k žádnému poškození tlakovou zkouškou a dále činnosti dle ČSN EN 13480-5; kap. 9.2.3

Přezkoumání výrobních dokumentů - dle ČSN EN13480-5; kap. 9.2.4

16.2.3 Tlakové zkoušky

Po ukončení montáže a provedených NDT bude provedena tlaková zkouška dle ČSN EN 13480-5 vodou dle čl.9.3.2 odděleně od stávajících systémů.

Zkušební tlak stanovený dle čl.9.3.2.2.1 je uveden v seznamu potrubních tras.

Při zkoušce je nutno zdemontovat přístroje a zařízení, u kterých by mohlo dojít k poškození vlivem zkušební tlaku a instalovat provizorní mezikusy.

Zkušební tlak nesmí být větší, než je povolený zkušební tlak armatur zabudovaných v potrubí.

Zkušební tlak musí být pro každou součást potrubí ve všech případech omezen na takovou úroveň, že se nevyvine konstrukční napětí větší, než je uvedené v EN 13480-3 pro zkušební podmínky. Je-li to nutné, redukuje se zkušební tlak.

Parovody, v místech, kde jsou zavěšeny na stávajících ocelových konstrukcích, musí být v době zkoušky podepřeny do betonové podlahy a nesmí přitěžovat stávající konstrukce.

Materiál a zařízení pro provádění zkoušek (např. dna, plnicí, odvětrávací a vypouštěcí ventily, manometry apod.) a provizorních mezikusů včetně materiálu přírubových spojů není specifikován v rámci projektu a je předmětem dodávky montáže potrubí.

Tlaková zkouška nového parovodu 1,15MPa(a) bude prováděna před napojením na stávající parovod DN600. Svary nutné pro napojení odtlakovaného potrubí na stávající parovod budou zkontrolovány 100%RTG. Stávající potrubní větev 0LBG70 BR020 po úpravách zapojení nebude tlakována. Všechny nově provedené svary na parovodu budou zkontrolovány 100%RTG.

16.3 MONTÁŽ POTRUBÍ

16.3.1 Obecné zásady

Potrubí bude na stavbu dodáno nové, zavíčkované proti vniknutí nečistot. Požaduje se výhradně používání typových nakupovaných tvarovek do potrubí.

Pokud není předepsaný spád potrubí ve výkresové dokumentaci, je třeba potrubí překontrolovat a spádat k odvodňovacím místům. Parní potrubí do DN 100 se spádne 2,5‰ ve směru proudění nebo 5‰ proti směru proudění. Parní potrubí nad DN 100 se spádne 1,5‰ ve směru proudění nebo 3‰ proti směru proudění. Potrubí pro kapalná

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	39/64

média se spádjuje 2‰ ve směru nebo proti směru proudění. Odpadní potrubí spádovat 2‰ ve směru proudění.

Nejnižší místa potrubí se odvodní, nejvyšší místa potrubí odvzdušní. Přitom je nutno dbát, aby armatury byly snadno přístupné a nebyla ohrožena bezpečnost provozu a osob.

Úprava konců trubek musí pro provedení svarů odpovídat ČSN EN.

Části potrubí musí být namontovány ve shodě se skutečným směrem proudění pracovní látky vyznačeným na výkresech. Toto se týká uzavíracích armatur, clon atd.

16.3.2 Montážní pravidla

Při montáži je třeba dbát následujících pokynů:

- Uchycení potrubí malých rozměrů je ve výkresech značeno schematicky, rozsah, typy a počty kusů vyplynou z konstrukčního zpracování a vlastní umístění se provede dle situace na montáži.
- Podpěry, závěsy a kotevní uložení nesmí být umístěny na svaru. Závěsy upevnit za studeného stavu proti směru vypočteného posuvu tak, aby za provozního stavu se závěsy srovnaly do svislé polohy.
- Pokud není určeno projektem nastavení pružin, bude předpětí na pružinách nastaveno na 50% a seřízeno po najetí. Při tlakových zkouškách parního potrubí musí být zabezpečeno, aby nedošlo k poškození závěsu přetížením.
- Potrubí a armatury na sání a výtlačku čerpadel montovat a uchytit tak, aby se na čerpadla nepřenášela jejich tíha, popřípadě pnutí.
- Zavodnění a proplach ucpávek čerpadel montovat dle technické dokumentace výrobce čerpadel.
- Před montáží je třeba provést kontrolu, zda nebyl materiál během skladování a dopravy poškozen. Montovat se smí jen nepoškozené části potrubí.
- Trubky a části potrubí je nutno těsně před montáží očistit a z vnitřních průměrů trubek odstranit cizí předměty. Každou armaturu je nutné zvlášť prohlédnout, protočit vřeteno a u kovových armatur odstranit konzervační tuk.
- Před vlastní montáží je nutno zkontrolovat, zda je uložení správně upevněno. Montáž trubek se provádí pomocí vhodných mechanizačních prostředků v souladu s bezpečnostními předpisy.
- Elektropohony armatur nelze namontovat svisle dolů. Pokud nebudou namontovány v poloze kolmo nahoru, je nutno podepřít. Polohu armatury natočit tak, aby byl přístup i k pohonu k provádění seřízení a oprav. Přitom je nutno dodržet šířku průchodu okolo armatury napojení na elektrickou energii min.600mm
- U všech armatur musí být před montáží obě protipříruby souosé a příruby na osu kolmé.
- Pro přesné umístění armatur je směrodatná výkresová dokumentace a požadavek ovladatelnosti jednotlivých armatur. Armatury se montují s uzavřenými závěrnými prvky. Montáž mezipřírubových klapek se provádí při otevřené klapce nebo dle montážního předpisu dodavatele pro jednotlivé armatury. Armaturu natočit tak, aby ovládací prvky byly přístupné.
- Protipříruby resp. lemové nákrůžky musí být v takovém provedení, aby bylo umožněno plné otevření talířů klapek.
- Armatury o světlosti DN 25 a menší, které nejsou zakresleny v dispozičních výkresech, umístit při montáži tak, aby byly obsluhovatelné.
- Bezprostředně po montáži se musí potrubí chránit před znečištěním provizorním zavřením všech hrdel a otvorů.
- Přírubové spoje potrubních rozvodů chemikálií musí být opatřeny ochrannými páskami.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	40/64

16.3.3 Svařování

Veškeré svářečské práce musí být prováděny svářeči, kteří mají platná Osvědčení o zkoušce svářeče v souladu s ČSN EN 287-1 potvrzená zkušebními orgánem ANB. Pro svařování tlakových zařízení kategorie II, III, IV je nutné potvrzení uznanou nezávislou organizací.

Svařování musí probíhat podle připravených svařovacích postupů (WPS) doložených ověřovacími zkouškami (PQR) podle ČSN EN 288.

Každý svářeč musí mít přidělenou evidovanou identifikační značku (razidlo), kterou musí být označen každý jím provedený svár.

Svářečské práce musí být po odborné stránce plánovány, řízeny, kontrolovány a dokumentovány svářečským dozorem dodavatele.

Dodavatel svářečských prací musí vést deník svářečských prací, do kterého je nutno zapisovat všechny skutečnosti zajišťujících kvalitu prováděných prací.

16.3.4 Lešení

Potřebné montážní lešení včetně pomocných montážních podlah budou provedeny dle platných norem a dále dle pokynů vedoucího montéra nebo skupináře. Lešení musí provádět odborná firma s platnou licencí. Pracovní montážní lešení je nutno převzít zápisem v montážním deníku. Před zahájením každé pracovní směny je nutno provést kontrolu stavu lešení po stránce úplnosti, kvality a bezpečnosti. Výsledek kontroly zapsat do montážního deníku. Při práci na lešení a na závěsné lávce je třeba dodržovat platné bezpečnostní předpisy pro práce ve výškách a na lešení.

16.4 PROPLACHY A ČIŠTĚNÍ POTRUBÍ

16.4.1 Potrubí oběhové vody

Bude provedeno opakovaným proplachem DEMIvodou s vypuštěním do kanálu odpadních vod. Potrubní, pomocný materiál a armatury pro provedení proplachů jsou součástí dodávky Zhotovitele. Medium zajistí zhotovitel po dohodě se SAKO Brno, a.s.

16.4.2 Potrubí čistého kondenzátu

(kondenzát je ihned bez úprav využíván v systému napájecí vody pro kotle)

Potrubí a tvarovky kondenzátního potrubí budou před dodáním na stavbu zbaveny okují, rzi, nečistot, mastnot a vymořeny, včetně zavíčkování a opatření proti vniknutí vlhkosti (Z16092-DPS-D2-1128). Montáž potrubních tras musí respektovat principy čisté montáže (Z16092-DPS-D2-1215). Potrubní, pomocný materiál a armatury pro provedení proplachů jsou součástí dodávky Zhotovitele. Medium zajistí zhotovitel po dohodě se SAKO Brno, a.s.

Zhotovitel je povinen předložit a projednat použitou technologii montáže, proplachů a čištění s provozem SAKO Brno, a.s. a projednat možnou součinnost. Důvodem je zabránění znečištění stávajícího systému napájení pro kotle.

16.4.3 Potrubí znečištěného kondenzátu

Bude provedeno opakovaným proplachem DEMIvodou s vypuštěním do kanálu odpadních vod. Potrubní, pomocný materiál a armatury pro provedení proplachů jsou součástí dodávky Zhotovitele. Medium zajistí zhotovitel po dohodě se SAKO Brno, a.s.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	41/64

16.4.4 Parovody

Potrubí a tvarovky parního potrubí budou před dodáním na stavbu zbaveny okují, rzi, nečistot, mastnot a vymořeny, včetně zavíčkování a opatření proti vniknutí vlhkosti (Z16092-DPS-D2-1128). Montáž potrubních tras musí respektovat principy čisté montáže (Z16092-DPS-D2-1215). Potrubní, pomocný materiál a armatury pro provedení proplachů jsou součástí dodávky Zhotovitele. Medium zajistí zhotovitel po dohodě se SAKO Brno, a.s.

Parovody budou následně opakovaně propláchnuty horkou DEMIvodou.

16.5 ROZSAH VÝROBNÍ DOKUMENTACE

Před započítím montáže bude předložena ke schválení následující výrobní dokumentace:

- Výkresy uspořádání potrubí (izometrie, sestavný výkres)
- PID (v případě změny oproti stávajícímu stavu)
- Projekční a návrhové podmínky rekonstrukce
- Specifikace potrubních dílů
- Seznam svářečů a jejich značení
- Osvědčení svářečů
- Osvědčení svářečského dozoru
- Osvědčení svářečské kontroly (NDT)
- Seznam použitých WPS, WPQR
- Specifikace postupu svařování WPS, WPQR
- Plán kontrol a zkoušek
- Svařovací plán
- Svarové schéma

V průběhu výměny bude proces svařování doplněn min. následující dokumentací:

- 1) Dokumentace musí být připravena již před vlastní montáží
 - Inspekční certifikáty 3.1 dle ČSN EN 10204 pro základní materiál
 - Inspekční certifikáty 3.1 dle ČSN EN 10204 pro přídavný materiál
- 2) Dokumentace bude doložena po dokončení montáží
 - Záznamový list o svarech
 - Protokoly NDT zkoušek
 - Prohlášení o shodě dle NV 26/2003Sb.

17. Požadavky na prokázání výkonových parametrů technologických zařízení

Požadavky na dokumentaci a prokázání výkonových parametrů dílčích zařízení jsou uvedeny v dokumentech specifikace zařízení.

Celá sestava

Výkon výměňkové stanice 54 MW

Výkon ohřívačku topné vody 14 MW

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	42/64

18. Požadavky na komplexní vyzkoušení, zkušební provoz a garanční zkoušky

Komplexní vyzkoušení je proces, ve kterém Zhotovitel prokazuje, že systém plní veškeré funkce, které jsou na něj kladeny. Při komplexním vyzkoušení není nutno prokázat garantované parametry, které se následně prokazují ve zkušebním provozu, pokud SOD mezi Zhotovitelem a odběratelem formulaci neupravuje. Ke komplexnímu vyzkoušení se přistupuje po individuálních zkouškách jednotlivých zařízení.

19. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví

S ohledem na bezpečný a správný provoz technologického zařízení je nutné, aby obsluhující personál byl seznámen s funkcí a způsobem obsluhy jednotlivých zařízení. Toto poučení musí být provedeno již před komplexními zkouškami a v souladu s vyhláškou č. 48/1982 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce technických zařízení se změnami 324/1990Sb., 207/1991 Sb., 352/2000 Sb., 192/2005 Sb.

Při provozu zařízení musí být respektovány všechny platné ČSN a platné ustanovení vyhlášek.

Zahraniční dodávky strojů a zařízení musí být vybaveny atesty platnými pro ČR včetně manuálů v českém jazyce.

Provoz výroby a zařízení budou podléhat „Místnímu provoznímu bezpečnostnímu předpisu“, který bude zpracováván provozovatelem a bude vycházet z návodu výrobce pro montáž, manipulaci, opravy a údržbu.

Dopravní koridory v závodě jsou řešeny v souladu s ČSN 26 9010 a ČSN 73 5105 a v souladu s nařízením vlády č. 101/2005 Sb.

Všechna pracoviště musí být vybavena příslušným bezpečnostním zařízením, dle platných bezpečnostních předpisů (např. hasicí přístroje apod.). Podle charakteru provozu musí být pracoviště vybaveno vhodnými pomůckami a prostředky první pomoci podle doporučení praktického (závodního) lékaře.

Potrubní rozvody je nutno přednostně vést tak, aby byla dodržena podchodná výška (2,2m), případně je vést potrubním kanálem nebo označit výstražným značením.

Potrubí bude opatřeno bezpečnostním označením podle druhu protékajících látek podle čl. 2.2.4 přílohy NV č. 101/2005 Sb. a ČSN 13 0072.

Elektrické stroje a zařízení budou chráněny a bude provedena předepsaná ochrana dle ČSN 33 2000.

U jednotlivých strojů a zařízení musí být dostatečný pracovní a manipulační prostor umožňující bezpečné provádění běžných pracovních činností dle vyhlášky č. 48/1982 Sb., ČSN 73 5105, ČSN 20 0700.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	43/64

Pracoviště a stroje, kde hrozí nebezpečí ohrožení osob, budou opatřena bezpečnostními signálními barvami a výstražnými značkami.

Žádné servisní práce na točivých strojích (čerpadla, ventilátory) nesmí být prováděny, aniž by byly odpojeny od elektrické sítě, označeny a zajištěny ve vypnutém stavu.

Obsluhu a údržbu mohou vykonávat jen pověřeni pracovníci seznámení s příslušnými bezpečnostními předpisy, provozními pravidly a rovněž tak s technologickým zařízením. Je třeba dbát zvýšené opatrnosti proti poranění od ovládacích koleček armatur a vyčnívajících částí zařízení, dále při odvodušňování, odvodňování a manipulaci s ručními armaturami.

Vlastnosti látek v rámci HVS

Medium	výbušnost	působení na orgán	korozivnost	hořlavost
surová voda	ne	ne	ne	ne
filtrovaná voda	ne	ano – vnitřně	ne	ne
demivoda	ne	ano – vnitřně	ano	ne
odpadní voda	ne	ano – vnitřně	ne	ne
pára	ne	nebezpečí opaření	ne	ne

Nebezpečí požáru a výbuchu, únikové cesty

Ve venkovním prostoru ani v budově HVS se nepracuje v souvislosti s provozem HVS s látkami hořlavými ani výbušnými. Tyto prostory jsou bez nebezpečí požáru a výbuchu za předpokladu. Únikové cesty jsou řešeny tak, aby v případě hrozícího nebezpečí měla obsluha možnost opustit objekt nejkratší možnou cestou. Řešení únikových cest je zřejmé z požárně bezpečnostního řešení stavby.

20. Požadavky na ochranu životního prostředí

Z hlediska ochrany životního prostředí nová technologie nezatěžuje životní prostředí emisemi. V prostoru budovy HVS dojde k zatížení hlukem od chodu točivých strojů. Vnější prostory jsou před zatížením hlukem chráněny dle požadavků Akustické studie a to jak formou stavebního řešení, tak formou tlumičů hluku zařízení VZT. Pouze v průběhu montáže a zprovoznování vznikají odpady, které je nutno likvidovat ve smyslu zákona o odpadech.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlinský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	44/64

21. Popis hlavních regulačních okruhů a okruhů mající zabezpečovací funkci

V této části jsou popsány hlavní regulační okruhy a principy řízení technologie navrhované HVS. Na základě těchto popisů a skutečně dodaných strojů a zařízení budou v rámci dodávky stavby vypracovány podrobné algoritmy řízení, včetně všech blokad a návazností se stávajícími technologiemi, které budou sloužit jako podklad pro aplikační a vizualizační software řídicího systému a pro provozní řád.

V této části je pod pojmem „parametr“ rozuměno označení proměnné, kterou bude možno při provozování libovolně, nebo v zadaných mezích, upravovat nebo nastavovat zásahem operátora z velínu. Na konci zkušebního provozu předá zhotovitel provozovateli soupis a hodnoty „parametrů“ zhotovitelem doporučených k správnému a bezpečnému provozování technologie.

21.1 Rozdělovač páry

Přehled měřících okruhů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Veličina	Popis	Parametr		
4LBG11 CT001	Teplota páry	Rozdělovač R1 - výstup do OTVL1	Havarijní max. a vyšší	250°C	Poplach
			Max. a vyšší	240°C	Výstraha
4LBG11 CP001	Tlak páry	Rozdělovač R1 - výstup do OTVL1	Havarijní max. a vyšší	14 bar(a)	Poplach
			Max. a vyšší	13 bar(a)	Výstraha
4LBG12 CT001	Teplota páry	Rozdělovač R1 - výstup do OTVL2	Havarijní max. a vyšší	250°C	Poplach
			Max. a vyšší	240°C	Výstraha
4LBG12 CP001	Tlak páry	Rozdělovač R1 - výstup do OTVL2	Havarijní max. a vyšší	14 bar(a)	Poplach
			Max. a vyšší	13 bar(a)	Výstraha
4LBG13 CT001	Teplota páry	Rozdělovač R1 - výstup do OTVB1	Havarijní max. a vyšší	250°C	Poplach
			Max. a vyšší	240°C	Výstraha
4LBG13 CP001	Tlak páry	Rozdělovač R1 - výstup do OTVB1	Havarijní max. a vyšší	14 bar(a)	Poplach
			Max. a vyšší	13 bar(a)	Výstraha

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	45/64

KKS	Veličina	Popis	Parametr		
4LBG14 CT001	Teplota páry	Rozdělovač R1 - výstup do OTVB2	Havarijní max.	250°C	Poplach
			Max. a vyšší	240°C	Výstraha
4LBG14 CP001	Tlak páry	Rozdělovač R1 - výstup do OTVB2	Havarijní max.	14 bar(a)	Poplach
			Max. a vyšší	13 bar(a)	Výstraha

Přehled pohonů a akčních členů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Provedení	Popis
4LBG10 AA110	Uzavírací klapka s elektropohonem	Rozdělovač R1 - přívodní potrubí
4LBG11 AA110	Uzavírací klapka s elektropohonem	Rozdělovač R1 - výstup do OTVL1
4LBG12 AA110	Uzavírací klapka s elektropohonem	Rozdělovač R1 - výstup do OTVL2
4LBG13 AA110	Uzavírací klapka s elektropohonem	Rozdělovač R1 - výstup do OTVB1
4LBG14 AA110	Uzavírací klapka s elektropohonem	Rozdělovač R1 - výstup do OTVB2

21.1.1 Regulační okruh 4LBG11 CT001 (Teplota páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVL1)

Informativní měření.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Havarijní max. a vyšší) hlásí poplach a uzavírá klapku na vstupu do rozdělovače páry (4LBG10 AA110) a klapku na výstupu do OTVL1 (4LBG11 AA110). Odkvitování poplachu pouze ručně.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

21.1.2 Regulační okruh 4LBG11 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVL1)

Informativní měření a zabezpečovací funkce.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Havarijní max. a vyšší) hlásí poplach a uzavírá klapku na vstupu do rozdělovače páry (4LBG10 AA110), klapku na výstupu do OTVL1 (4LBG11 AA110) a klapku na vstupu horké vody do výměníku (4NDB11 AA140). Jedná se o stav, kdy pravděpodobně došlo k porušení výměníku a oběhová voda proniká do parního prostoru. Odkvitování poplachu pouze ručně.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	46/64

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

21.1.3 Regulační okruh 4LBG12 CT001 (Teplota páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVL2)

Dtto „Regulační okruh 4LBG11 CT001“, odlišnost je pouze v řízených klapkách (klapky příslušející danému výměníku).

21.1.4 Regulační okruh 4LBG12 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVL2)

Dtto „Regulační okruh 4LBG11 CP001“, odlišnost je pouze v řízených klapkách (klapky příslušející danému výměníku).

21.1.5 Regulační okruh 4LBG13 CT001 (Teplota páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVB1)

Dtto „Regulační okruh 4LBG11 CT001“, odlišnost je pouze v řízených klapkách (klapky příslušející danému výměníku).

21.1.6 Regulační okruh 4LBG13 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVB1)

Dtto „Regulační okruh 4LBG11 CP001“, odlišnost je pouze v řízených klapkách (klapky příslušející danému výměníku).

21.1.7 Regulační okruh 4LBG14 CT001 (Teplota páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVB2)

Dtto „Regulační okruh 4LBG11 CT001“, odlišnost je pouze v řízených klapkách (klapky příslušející danému výměníku).

21.1.8 Regulační okruh 4LBG14 CP001 (Tlak páry - Rozdělovač R1 - výstup do OTVB2)

Dtto „Regulační okruh 4LBG11 CP001“, odlišnost je pouze v řízených klapkách (klapky příslušející danému výměníku).

21.2 Řízení oběhových čerpadel OČL

Přehled měřících okruhů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Veličina	Popis	Parametr		
4NDA10 CP001	Tlak	Výstup HKV Líšeň	Havarijní max. a vyšší	25 bar(g)	Poplach
			Max. a vyšší	23,5 bar(g)	Výstraha
4NDB10 CP001	Tlak	Vrat HKV Líšeň	Normální	9,0 bar(g)	

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	47/64

KKS	Veličina	Popis	Parametr		
4NDF12 CP001	Tlak	Výtlačk OČL1	Havarijní max. a vyšší	25 bar(g)	Poplach
			Max. a vyšší	24 bar(g)	Výstraha
			Minimální a nižší	15,5 bar(g)	Výstraha
4NDF22 CP001	Tlak	Výtlačk OČL2	Dtto OČL1	Dtto OČL1	Dtto OČL1
4NDF32 CP001	Tlak	Výtlačk OČL3	Dtto OČL1	Dtto OČL1	Dtto OČL1

Přehled pohonů a akčních členů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Provedení	Popis	Parametr	
4NDF10 AP110	Čerpadlo s frekvenčním měničem	Oběhové čerpadlo OČL1	Motohodiny (cyklus)	1000 hod
			Max. otáčky	Dle výrobce.
			Min. otáčky	Dle výrobce.
4NDF20 AP110	Čerpadlo s frekvenčním měničem	Oběhové čerpadlo OČL2	Motohodiny (cyklus)	1000 hod
			Max. otáčky	Dle výrobce.
			Min. otáčky	Dle výrobce.
4NDF30 AP110	Čerpadlo s frekvenčním měničem	Oběhové čerpadlo OČL3	Motohodiny (cyklus)	1000 hod
			Max. otáčky	Dle výrobce.
			Min. otáčky	Dle výrobce.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlinský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	48/64

Přehled pomocných (virtuálních) měřících okruhů:

KKS	Veličina	Popis	Parametr	
DPIC	Diferenční tlak HKV Líšeň	Výstup – vrat, HKV Líšeň	Žádaná hodnota	Dle provozovatele CZT 22 – 9 = 13 bar (g)

21.2.1 Regulační okruh čerpadel OČL

Pro regulační okruh jsou definována „virtuální“ čerpadla:

- Čerpadlo pozice 1 (dále jen Č1)
- Čerpadlo pozice 2 (dále jen Č2)
- Čerpadlo pozice 3 (dále jen Č3)

Každé pozici je přiřazeno jedno z čerpadel OČL1 až OČL3.

Po dosažení nastavené hodnoty (parametr: motohodiny) se čerpadlo z pozice Č1 posune na pozici Č3, čerpadlo z pozice Č2 posune na pozici Č1, čerpadlo z pozice Č3 posune na pozici Č2.

Při poruše, vypnutí nebo ručním režimu některého z čerpadel se na jeho pozici posouvá čerpadlo z následující pozice.

Regulační okruh bude navržen jako „kvalitativně kvantitativní“:

- V „kvalitativní“ fázi regulace bude dodávka tepla z výměňkové stanice do sítě řízena pouze tepelným spádem výstup/vrat na patě výměňkové stanice (viz regulační okruhy výměníků).
- V „kvantitativní“ fázi regulace bude dodávka tepla z výměňkové stanice do sítě řízena změnou průtoku vody do sítě. Průtok vody v síti je závislý na hodnotě diferenčního tlaku výstup – vrat.
- Regulační okruh bude navržen s možností přechodu z kvalitativní regulace na kvantitativní v libovolném bodě křivky dodávky tepla do sítě. Tento bod bude určen hodnotou požadovaného diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota) a teploty na výstupu HKV Líšeň (parametr: žádaná hodnota).

Otáčky čerpadel Č1, Č2 a Č3 jsou řízeny v kaskádě, na nastavenou hodnotu diferenčního tlaku HKV Líšeň (parametr: žádaná hodnota).

Kaskáda řízení čerpadel Č1, Č2 a Č3

Čerpadlo Č1 se rozbíhá postupně, od minimálních otáček (parametr: Min. otáčky) do vyrovnání skutečné a žádané hodnoty diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota).

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	49/64

Pokud k vyrovnání skutečné a žádané hodnoty diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota) nedojde ani při dosažení maximálních otáček čerpadla Č1 (parametr: Max. otáčky), dojde k připojení čerpadla Č2.

Při připojení čerpadla Č2 se nejdříve sníží otáčky čerpadla Č1 na minimální otáčky (parametr: Min. otáčky), čerpadlo Č2 se připojí a rozběhne na minimální otáčky (parametr: Min. otáčky). Dále jsou zvyšovány otáčky obou čerpadel Č1 a Č2 zároveň, do vyrovnání skutečné a žádané hodnoty diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota).

Pokud k vyrovnání skutečné a žádané hodnoty diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota) nedojde ani při dosažení maximálních otáček čerpadel Č1 a Č2 (parametr: Max. otáčky), dojde k připojení čerpadla Č3.

Při připojení čerpadla Č3 se nejdříve sníží otáčky čerpadla Č2 na minimální otáčky (parametr: Min. otáčky) a čerpadlo Č3 se připojí a rozběhne na minimální otáčky (parametr: Min. otáčky). Dále jsou zvyšovány otáčky obou čerpadel Č2 a Č3 zároveň, do vyrovnání skutečné a žádané hodnoty diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota).

Pokud je skutečná hodnota diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu vyšší než žádaná hodnota (parametr: žádaná hodnota), dochází k postupnému snižování otáček a odpojování čerpadel v pořadí Č3 a Č2.

Pozn.: V rámci zpracování algoritmů řízení čerpadel je třeba zapracovat i otvírání a zavírání uzávěrů na výtlačích čerpadel a zajištění „cesty“ přes výměníky.

21.3 Regulační okruh čerpadel OČB

Přehled měřících okruhů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Veličina	Popis	Parametr		
4NDA20 CP001	Tlak	Výstup KHV Bělohorská	Havarijní max. a vyšší	18 bar(g)	Poplach
			Max. a vyšší	15,5 bar(g)	Výstraha
4NDB20 CP001	Tlak	Vrat HKV Bělohorská	Normální	4,5 bar(g)	
4NDF42 CP001	Tlak	Výtlač OČB1	Havarijní max. a vyšší	18 bar(g)	Poplach
			Max. a vyšší	16 bar(g)	Výstraha
			Minimální a nižší	9,5 bar(g)	Výstraha
4NDF52 CP001	Tlak	Výtlač OČB2	Dtto OČB1	Dtto OČB1	Dtto OČB1
4NDF62 CP001	Tlak	Výtlač OČB3	Dtto OČB1	Dtto OČB1	Dtto OČB1

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	50/64

Přehled pohonů a akčních členů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Provedení	Popis	Parametr	
4NDF40 AP110	Čerpadlo s frekvenčním měničem	Oběhové čerpadlo OČB1	Motohodiny (cyklus)	1000 hod.
			Max. otáčky	Dle výrobce.
			Min. otáčky	Dle výrobce.
4NDF50 AP110	Čerpadlo s frekvenčním měničem	Oběhové čerpadlo OČB2	Motohodiny (cyklus)	1000 hod.
			Max. otáčky	Dle výrobce.
			Min. otáčky	Dle výrobce.
4NDF60 AP110	Čerpadlo s frekvenčním měničem	Oběhové čerpadlo OČB3	Motohodiny (cyklus)	1000 hod.
			Max. otáčky	Dle výrobce.
			Min. otáčky	Dle výrobce.

Přehled pomocných (virtuálních) měřících okruhů:

KKS	Veličina	Popis	Parametr	
DPIC	Diferenční tlak HKV Bělohorská	Výstup – vrat, HKV Bělohorská	Žádaná hodnota	Dle provozovatele C.Z.T. 14,5 - 4,5 = 10 bar (g)

21.3.1 Regulační okruh čerpadel OČB

Pro regulační okruh jsou definována „virtuální“ čerpadla:

- Čerpadlo pozice 1 (dále jen Č1)
- Čerpadlo pozice 2 (dále jen Č2)
- Čerpadlo pozice 3 (dále jen Č3)

Každé pozici je přiřazeno jedno z čerpadel OČB1 až OČB3.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	51/64

Po dosažení nastavené hodnoty (parametr: motohodiny) se čerpadlo z pozice Č1 posune na pozici Č3, čerpadlo z pozice Č2 posune na pozici Č1, čerpadlo z pozice Č3 posune na pozici Č2.

Při poruše, vypnutí nebo ručním režimu některého z čerpadel se na jeho pozici posouvá čerpadlo z následující pozice.

Regulační okruh bude navržen jako „kvalitativně kvantitativní“:

- V „kvalitativní“ fázi regulace bude dodávka tepla z výměňkové stanice do sítě řízena pouze tepelným spádem výstup/vrat na patě výměňkové stanice (viz regulační okruhy výměníků).
- V „kvantitativní“ fázi regulace bude dodávka tepla z výměňkové stanice do sítě řízena změnou průtoku vody do sítě. Průtok vody v síti je závislý na hodnotě diferenčního tlaku výstup – vrat.
- Regulační okruh bude navržen s možností přechodu z kvalitativní regulace na kvantitativní v libovolném bodě křivky dodávky tepla do sítě. Tento bod bude určen hodnotou požadovaného diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota) a teploty na výstupu HKV Bělohorská (parametr: žádaná hodnota).

Kaskáda řízení čerpadel Č1, Č2 a Č3

Čerpadlo Č1 se rozbíhá postupně, od minimálních otáček (parametr: Min. otáčky) do vyrovnaní skutečné a žádané hodnoty diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota).

Pokud k vyrovnaní skutečné a žádané hodnoty diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota) nedojde ani při dosažení maximálních otáček čerpadla Č1 (parametr: Max. otáčky), dojde k připojení čerpadla Č2.

Při připojení čerpadla Č2 se nejdříve sníží otáčky čerpadla Č1 na minimální otáčky (parametr: Min. otáčky), čerpadlo Č2 se připojí a rozběhne na minimální otáčky (parametr: Min. otáčky). Dále jsou zvyšovány otáčky obou čerpadel Č1 a Č2 zároveň, do vyrovnaní skutečné a žádané hodnoty diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota).

Pokud k vyrovnaní skutečné a žádané hodnoty diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota) nedojde ani při dosažení maximálních otáček čerpadel Č1 a Č2 (parametr: Max. otáčky), dojde k připojení čerpadla Č3.

Při připojení čerpadla Č3 se nejdříve sníží otáčky čerpadla Č2 na minimální otáčky (parametr: Min. otáčky) a čerpadlo Č3 se připojí a rozběhne na minimální otáčky (parametr: Min. otáčky). Dále jsou zvyšovány otáčky obou čerpadel Č2 a Č3 zároveň, do vyrovnaní skutečné a žádané hodnoty diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu (parametr: žádaná hodnota).

Pokud je skutečná hodnota diferenčního tlaku výstup – vrat horkovodu vyšší než žádaná hodnota (parametr: žádaná hodnota), dochází k postupnému snižování otáček a odpojování čerpadel v pořadí Č3 a Č2.

Pozn.: V rámci zpracování algoritmů řízení čerpadel je třeba zapracovat i otvírání a zavírání uzavěrů na výtlačích čerpadel a zajištění „cesty“ přes výměníky.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	52/64

21.4 Regulace výměníků OTV Líšeň

Přehled měřících okruhů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Veličina	Popis	Parametr		
4LCN11 CT001	Teplota kondenzátu	Výstup z OTVL1	Havarijní max. a vyšší	95 °C	Poplach
			Max. a vyšší	90 °C	Výstraha
4LCN12 CT001	Teplota kondenzátu	Výstup z OTVL2	Havarijní max. a vyšší	95 °C	Poplach
			Max. a vyšší	90 °C	Výstraha
4NDA10 CT001	Teplota vody	Výstup z OTVL1	Havarijní max. a vyšší	125 °C	Poplach
			Max. a vyšší	120 °C	Výstraha
			Žádaná	Evitermní křivka	
4NDA10 CT002	Teplota vody	Výstup z OTVL2	Min. a nižší	65 °C	Výstraha
			Havarijní max. a vyšší	125 °C	Poplach
			Max. a vyšší	120 °C	Výstraha
4NDG10 CL001	Výška hladiny	OTVL1	Žádaná	Evitermní křivka	
			Min. a nižší	65 °C	Výstraha
			Havarijní max. a vyšší	125 °C	Poplach
4NDG10 CL001	Výška hladiny	OTVL1	Max. a vyšší	120 °C	Výstraha
			Žádaná	Evitermní křivka	
			Min. a nižší	65 °C	Výstraha
4NDG10 CL001	Výška hladiny	OTVL1	Havarijní max. a vyšší	??? m.v.s. (dle výrobce výměníku)	Poplach
			Max. a vyšší	??? m.v.s. (dle výrobce výměníku)	Výstraha
			Minimální a nižší	??? m.v.s. (dle výrobce výměníku)	Výstraha

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	53/64

KKS	Veličina	Popis	Parametr		
			Havarijní min. a nižší	??? m.v.s. (dle výrobce výměníku)	Poplach
4NDG10 CL002	Výška hladiny	OTVL1 (záložní měření)	Dtto 4NDG10 CL001		
4NDG20 CL001	Výška hladiny	OTVL2	Havarijní max. a vyšší	??? m.v.s. (dle výrobce výměníku)	Poplach
			Max. a vyšší	??? m.v.s. (dle výrobce výměníku)	Výstraha
			Minimální a nižší	??? m.v.s. (dle výrobce výměníku)	Výstraha
			Havarijní min. a nižší	??? m.v.s. (dle výrobce výměníku)	Poplach
4NDG20 CL002	Výška hladiny	OTVL2 (záložní měření)	Dtto 4NDG20 CL001		

Přehled pohonů a akčních členů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Provedení	Popis	Parametr
4LBG11 AA110	Uzavírací klapka s elektropohonem	Rozdělovač R1 - výstup do OTVL1 (pára)	
4LBG12 AA110	Uzavírací klapka s elektropohonem	Rozdělovač R1 - výstup do OTVL2 (pára)	
4NDB11 AA140	Uzavírací klapka s elektropohonem	Na vstupu OTVL1 (voda)	
4NDB11 AA150	Uzavírací klapka s elektropohonem	Na vstupu OTVL2 (voda)	
4LCN11 AA210	Regulační ventil s elektropohonem a havarijní funkcí	Výstup z OTVL1 (kondenzát)	

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlinský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	54/64

KKS	Provedení	Popis	Parametr
4LCN12 AA210	Regulační ventil s elektropohonem a havarijní funkcí	Výstup z OTVL2 (kondenzát)	

Přehled výměníků a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Provedení	Popis	Parametr
4NDG10 AC010		OTVL1	Max. průtok 600 t/h
4NDG20 AC010		OTVL2	Max. průtok 600 t/h

21.4.1 Řízení počtu výměníků HKV Líšeň

Pro horkovod Líšeň jsou určeny výměníky OTVL1, OTVL2. V případě potřeby je možno připojit i výměník OTVB1 (po přenastavení cesty horké vody ručními uzávěry přímo v provozu).

Pro regulační okruh „Řízení počtu výměníků HKV Líšeň“ budou definovány „virtuální“ výměníky:

- Výměník pro HKV Líšeň pozice 1 (dále jen V1)
- Výměník pro HKV Líšeň pozice 2 (dále jen V2)
- Výměník pro HKV Líšeň pozice 3 (dále jen V3)

Každé pozici bude ručně přiřazen jeden z výměníků OTVL1, OTVL2 a OTVB1. Pozice 2 a 3 můžou zůstat neobsazeny.

Posloupnost V1, V2, V3 určuje pořadí, v jakém budou výměníky zapojovány do regulačního okruhu.

Pro každý výměník bude definován soubor podmínek, při kterých nelze výměník provozovat. Tento stav bude definován jako „souhrnná porucha výměníku“. Při „souhrnné poruše výměníku“ přebírá v regulačním okruhu jeho funkci výměník na následujícím pořadí.

Regulace počtu výměníků bude spočívat v připojení a provozování výměníku na pozici V1. V případě dosažení některého z mezních provozních stavů bude do regulace připojen výměník na pozici V2 a dále případně výměník na pozici V3. V případě dosažení některého z mezních provozních stavů bude z regulace odpojen výměník na pozici V3, případně výměník na pozici V2.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	55/64

21.4.1.1 Zapojení výměníku do regulačního okruhu

Zapojení výměníku do regulačního okruhu (nabetí výměníku) se provede těmito postupnými kroky:

- Otevření klapky na vratné vodě na vstupu do výměníku
- Zapojení regulačního ventilu na kondenzátu z výměníku
- Otevřením klapky na výstupu z rozdělovače páry do výměníku

21.4.1.2 Odpojení výměníku z regulačního okruhu

Odpojení výměníku z regulačního okruhu (odstavení výměníku) se provede těmito postupnými kroky:

- Uzavřením klapky na výstupu z rozdělovače páry do výměníku
- Odpojení regulačního ventilu na kondenzátu z výměníku
- Uzavřením klapky na vratné vodě na vstupu do výměníku

21.4.1.3 Mezní provozní stavy pro automatické připojení dalšího výměníku

Mezní provozní stav: maximální průtok vody jedním výměníkem

Na základě otáček oběhového čerpadla a hodnoty diferenčního tlaku sítě je z křivky čerpadla vyhodnocováno množství čerpané oběhové vody čerpadlem. Hodnoty čerpaného množství všech čerpadel se sečtou. Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: max. průtok) musí být do provozu přiřazen další výměník.

Parametr „max. průtok“ nabývá hodnot:

- Provoz výměníku V1: 600 t/h
- Provoz výměníku V1+V2: 1410 t/h

Mezní provozní stav: maximální množství tepla předávané výměníkem

K přiřazení dalšího výměníku musí dojít v případě, že výměníkem předávané teplo již nestačí pro udržení požadované teploty na výstupu horké vody z výměníku. Tento stav je indikován současným dosažením hodnot:

- nízká úroveň hladiny kondenzátu ve výměníku (parametr: Minimální a nižší)
- minimální hodnota teploty na výstupu vody z výměníku (parametr: Minimální a nižší)

21.4.1.4 Mezní provozní stavy pro automatické odpojení výměníku z provozu

Mezní provozní stav: minimální průtok vody jedním výměníkem

Na základě otáček oběhového čerpadla a hodnoty diferenčního tlaku sítě je z křivky čerpadla vyhodnocováno množství čerpané oběhové vody čerpadlem. Hodnoty čerpaného množství všech čerpadel se sečtou. Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: min. průtok) musí být odpojen jeden výměník.

Parametr „min. průtok“ nabývá hodnot:

- Provoz výměníku V1+V2+V3: 1200 t/h

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlinský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	56/64

- Provoz výměníku V1+V2: 500 t/h

Mezní provozní stav: minimální množství tepla předávané výměníkem

K odpojení jednoho výměníku musí dojít v případě, že výměníkem předávané teplo dosahuje minimálních hodnot. Tento stav je indikován současným dosažením hodnot:

- vysoká úroveň hladiny kondenzátu ve výměníku (parametr: Maximální a vyšší)
- maximální hodnota teploty na výstupu vody z výměníku (parametr: Maximální a vyšší)

21.4.2 Regulační okruh 4LCN11 CT001 (Teplota kondenzátu – výstup z OTVL1)

Informativní měření a zabezpečovací funkce.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Havarijní max. a vyšší) hlásí poplach a uzavírá klapku na výstupu z rozvaděče páry do OTVL1 (4LBG11 AA110) a regulační ventil na kondenzátu 4LCN11AA210. Odkvitování poplachu pouze ručně.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

21.4.3 Regulační okruh 4NDA10 CT001 (Teplota vody – výstup z OTVL1)

Porovnává aktuální hodnotu teploty vody na výstupu z výměníku s žádanou hodnotou (parametr: Žádaná) definovanou ekvitermní křivkou (teplota výstupní vody/venkovní teplota). Na základě rozdílu skutečné a žádané hodnoty řídí přivírání nebo otvírání regulačního ventilu na kondenzátu z výměníku (4LCN11 AA210).

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Havarijní max. a vyšší) hlásí poplach a uzavírá klapku na výstupu z rozvaděče páry do OTVL1 (4LBG11 AA110). Odkvitování poplachu pouze ručně.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Min. a nižší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

21.4.4 Regulační okruh 4NDG10 CL001 (Výška hladiny – OTVL1)

Informativní měření a zabezpečovací funkce.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Havarijní max. a vyšší) hlásí poplach, uzavírá klapku na výstupu z rozvaděče páry do výměníku a otevírá regulační ventil na kondenzátu. Odkvitování poplachu pouze ručně.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Min. a nižší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	57/64

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Havarijní min. a nižší) hlásí poplach, uzavírá klapku na výstupu z rozvaděče páry do výměníku a uzavírá regulační ventil na kondenzátu (hrozí přefouknutí páry do potrubí kondenzátu). Odkvitování poplachu pouze ručně.

21.4.5 Regulační okruh 4NDG10 CL002 (Výška hladiny – OTVL1 – záložní měření)

V případě poruchy měřicího okruhu 4NDG10 CL001 přebírá jeho funkci. Převzetí funkce je automatické.

V případě nevěrohodnosti hodnoty měřicího okruhu 4NDG10 CL001 přebírá jeho funkci. Převzetí funkce ručně – zásahem operátora z velínu.

Při rozdílu hodnot z měření 4NDG10 CL001 a 4NDG10 CL001 větším než 5% hlásí výstrahu.

21.4.6 Regulační okruh 4QUC10 CQ001 (Specifická vodivost – kondenzát OTVL1)

Informativní měření a zabezpečovací funkce.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí poplach a zavírá klapku na rozdělovači páry na výstupu do OTVL1 (4LBG11 AA110), klapku na vstupu horké vody do výměníku (4NDB11 AA140) a ventil na výstupu kondenzátu z výměníku (4LCN11 AA210). Jedná se o stav, kdy pravděpodobně došlo k porušení výměníku a oběhová voda proniká do parního prostoru. Odkvitování poplachu pouze ručně.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

21.4.7 Regulační okruh 4QUC10 CQ002 (Katexovaná vodivost – kondenzát OTVL1)

Informativní měření a zabezpečovací funkce.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí poplach a zavírá klapku na rozdělovači páry na výstupu do OTVL1 (4LBG11 AA110), klapku na vstupu horké vody do výměníku (4NDB11 AA140) a ventil na výstupu kondenzátu z výměníku (4LCN11 AA210). Jedná se o stav, kdy pravděpodobně došlo k porušení výměníku a oběhová voda proniká do parního prostoru. Odkvitování poplachu pouze ručně.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

21.4.8 Regulační okruh 4QUC10 CQ003 (Odplyněná vodivost – kondenzát OTVL1)

Informativní měření a zabezpečovací funkce.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí poplach a zavírá klapku na rozdělovači páry na výstupu do OTVL1 (4LBG11 AA110), klapku na vstupu horké vody do výměníku (4NDB11 AA140) a ventil na výstupu kondenzátu z výměníku (4LCN11 AA210). Jedná se o stav, kdy pravděpodobně došlo k porušení výměníku a oběhová voda proniká do parního prostoru. Odkvitování poplachu pouze ručně.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	58/64

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

21.4.9 Regulační okruh 4QUC10 CQ003 (Hodnota pH – kondenzát OTVL1)

Informativní měření a zabezpečovací funkce.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí poplach a zavírá klapku na rozdělovači páry na výstupu do OTVL1 (4LBG11 AA110), klapku na vstupu horké vody do výměníku (4NDB11 AA140) a ventil na výstupu kondenzátu z výměníku (4LCN11 AA210). Jedná se o stav, kdy pravděpodobně došlo k porušení výměníku a oběhová voda proniká do parního prostoru. Odkvitování poplachu pouze ručně.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

21.4.10 Regulační okruh 4QUC10 CQ005 (Obsah SiO₂ – kondenzát OTVL1)

Informativní měření a zabezpečovací funkce.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí poplach a zavírá klapku na rozdělovači páry na výstupu do OTVL1 (4LBG11 AA110), klapku na vstupu horké vody do výměníku (4NDB11 AA140) a ventil na výstupu kondenzátu z výměníku (4LCN11 AA210). Jedná se o stav, kdy pravděpodobně došlo k porušení výměníku a oběhová voda proniká do parního prostoru. Odkvitování poplachu pouze ručně.

Při dosažení nastavené hodnoty (parametr: Max. a vyšší) hlásí výstrahu. Odkvitování automaticky po odeznění stavu.

21.4.11 Regulační okruh 4LCN12 CT001 (Teplota kondenzátu – výstup z OTVL2)

Dtto „Regulační okruh 4LCN11 CT001“, odlišnost je pouze v řízené klapce a regulačním ventilu (klapka a ventil příslušející danému výměníku).

21.4.12 Regulační okruh 4NDA20 CT001 (Teplota vody – výstup z OTVL2)

Dtto „Regulační okruh 4NDA10 CT001“, odlišnost je pouze v řízeném regulačním ventilu (ventil příslušející danému výměníku).

21.4.13 Regulační okruh 4NDG20 CL001 (Výška hladiny – OTVL2)

Dtto „Regulační okruh 4NDG10 CL001“, odlišnost je pouze v řízené klapce a regulačním ventilu (klapka a ventil příslušející danému výměníku).

21.4.14 Regulační okruh 4NDG20 CL002 (Výška hladiny – OTVL2 – záložní měření)

Dtto „Regulační okruh 4NDG10 CL002“, odlišnost je pouze v řízené klapce (klapka příslušející danému výměníku).

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	59/64

21.4.15 Regulační okruh 4QUC20 CQ001 (Specifická vodivost – kondenzát OTVL2)

Dtto „Regulační okruh 4QUC10 CQ001“, odlišnost je pouze v řízených klapkách a ventilech (klapky a ventily příslušející danému výměníku).

21.4.16 Regulační okruh 4QUC20 CQ002 (Katexovaná vodivost – kondenzát OTVL2)

Dtto „Regulační okruh 4QUC10 CQ002“, odlišnost je pouze v řízených klapkách a ventilech (klapky a ventily příslušející danému výměníku).

21.4.17 Regulační okruh 4QUC20 CQ003 (Odplyněná vodivost – kondenzát OTVL2)

Dtto „Regulační okruh 4QUC10 CQ003“, odlišnost je pouze v řízených klapkách a ventilech (klapky a ventily příslušející danému výměníku).

21.4.18 Regulační okruh 4QUC20 CQ003 (Hodnota pH – kondenzát OTVL2)

Dtto „Regulační okruh 4QUC10 CQ003“, odlišnost je pouze v řízených klapkách a ventilech (klapky a ventily příslušející danému výměníku).

21.4.19 Regulační okruh 4QUC20 CQ005 (Obsah SiO₂ – kondenzát OTVL2)

Dtto „Regulační okruh 4QUC10 CQ005“, odlišnost je pouze v řízených klapkách a ventilech (klapky a ventily příslušející danému výměníku).

21.5 Regulace výměníků OTV Bělohorská

Dtto „Regulace výměníků OTV Líšeň“, odlišnost je v použitých měřících okruzích a akčních členech (měřící okruhy a akční členy příslušející danému výměníku).

21.6 Udržování tlaku v HKV Líšeň

Za normálního stavu řeší udržování tlaku v HKV provozovatel CZT. Provoz tohoto regulačního okruhu bude proto povolen pouze při nestandardních situacích a po dohodě s provozovatelem CZT – vždy pouze na základě zásahu operátora z velínu.

Udržování tlaku spočívá v doplňování vody do HKV, případně jejím odpouštění z HKV tak, aby bylo dosaženo žádané hodnoty tlaku 4NDB10 CP001 (parametr: Žádaná hodnota) na sání oběhových čerpadel OČL, nebo na hodnotu tlaku 4NDB10 CP002 (parametr: Žádaná hodnota) v nulovém bodě sítě HKV. **Rozhodnutí, podle které veličiny a na jakou hodnotu bude tlak v systému řízen, je na provozovateli CZT.**

Pozn.: Havarijní doplňování je určeno vždy pouze pro jeden z horkovodů Líšeň nebo Bělohorská. Souběžné havarijní doplňování obou horkovodů není povoleno.

Přehled měřících okruhů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Veličina	Popis	Parametr	
4NDB10 CP001	Tlak	Vrat HKV Líšeň (sání oběhových čerpadel)	Žádaná hodnota	9,0 bar (g)
Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing. 05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing. 05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran 60/64

KKS	Veličina	Popis	Parametr	
4NDB10 CP002	Tlak	Tlak pro nastavení neutrálního bodu sítě - Líšeň	Žádaná hodnota	Dle požadavku provozovatele CZT

Přehled pohonů a akčních členů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Provedení	Popis	Parametr	
4NDK10 AP110	Čerpadlo s frekvenčním měničem	Doplňování Líšeň (DČL1)	Min. otáčky	Dle výrobce čerpada
			Max. otáčky	100%
4NDK30 AP110	Čerpadlo s frekvenčním měničem	Havarijní doplňování (HDČL)	Min. otáčky	Dle výrobce čerpada
			Max. otáčky	Dle výrobce čerpada
4NDK12 AA220	Regulační ventil s elektropohonem	Vratka doplňovacího čerpada Líšeň		
4NDK20 AA220	Regulační ventil s elektropohonem	Havarijní doplňování Líšeň		
4NDK20 AA230	Regulační ventil s elektropohonem a havarijní funkcí	Odpouštění Líšeň		

21.6.1 Doplnování vody do HKV Líšeň

Doplňování vody se provádí pomocí doplňovacího čerpada DČL1 (4NDK10 AP110) spolu s regulačním ventilem 4NDK12 AA220 na vratce do zásobníku kondenzátu 0NAB10 BB001. Regulační ventil 4NDK12 AA220 na vratce DČL1 se otevře na 100%, čerpadlo DČL1 se rozběhne na minimální povolené otáčky. Regulační ventil na vratce se přivírá tak dlouho, až je dosaženo žádané hodnoty tlaku v síti (tlak na sání oběhových čerpadel nebo hodnota tlaku v nulovém bodě sítě – viz výše). Pokud není žádané hodnoty tlaku dosaženo ani při úplném uzavření regulačního ventilu, zvyšují se frekvenčním měničem otáčky čerpada DČL1 na žádanou hodnotu tlaku (tlak na sání oběhových čerpadel nebo hodnota tlaku v nulovém bodě sítě – viz výše (pozn.: do smyčky je třeba zařadit vhodně zvolené časové konstanty tlumící rychlost regulace).

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlinský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	61/64

V případě poruchy nebo odstávky doplňovacího čerpadla přebírá jeho funkci čerpadlo havarijního doplňování HDČ1 (4NDK30 AP110) spolu s regulačním ventilem 4NDK20 AA220 doplňování HKV Líšeň. Čerpadlo HDČ1 se rozběhne na minimální povolené otáčky čerpadla. Následně se začne otvírat regulační ventil a to až do dosažení žádané hodnoty tlaku v HKV (tlak na sání oběhových čerpadel nebo hodnota tlaku v nulovém bodě sítě – viz výše). Pokud není dosažena žádaná hodnota tlaku ani při maximálně otevřeném ventilu, zvyšují se otáčky čerpadla, dokud není žádaná hodnota tlaku dosažena (pozn.: do smyčky je třeba zařadit vhodně zvolené časové konstanty tlumící rychlost regulace).

21.6.2 Odpouštění vody z HKV Líšeň

Odpouštění tlaku v HKV se provádí pomocí regulačního ventilu 4NDK20 AA230. Míra otevření ventilu je řízena na žádanou hodnotu tlaku (tlak na sání oběhových čerpadel nebo hodnota tlaku v nulovém bodě sítě – viz výše).

Ventil je vybaven havarijní funkcí – při výpadku napájení ventil uzavře.

21.1 Udržování tlaku v HKV Bělohorská

Za normálního stavu řeší udržování tlaku v HKV provozovatel CZT. Provoz tohoto regulačního okruhu bude proto povolen pouze při nestandardních situacích a po dohodě s provozovatelem CZT – vždy pouze na základě zásahu operátora z velínu.

Udržování tlaku spočívá v doplňování vody do HKV, případně jejím odpouštění z HKV tak, aby bylo dosaženo žádané hodnoty tlaku 4NDB20 CP001 (parametr: Žádaná hodnota) na sání oběhových čerpadel OČB, nebo na hodnotu tlaku 4NDB20 CP002 (parametr: Žádaná hodnota) v nulovém bodě sítě HKV. **Rozhodnutí, podle které veličiny a na jakou hodnotu bude tlak v systému řízen, je na provozovateli CZT.**

Pozn.: Havarijní doplňování je určeno vždy pouze pro jeden z horkovodů Líšeň a Bělohorská. Souběžné havarijní doplňování obou horkovodů není povoleno.

Přehled měřících okruhů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Veličina	Popis	Parametr	
4NDB20 CP001	Tlak	Vrat HKV Bělohorská (sání oběhových čerpadel)	Žádaná hodnota	4,5 bar (g)
4NDB20 CP002	Tlak	Tlak pro nastavení neutrálního bodu sítě - Bělohorská	Žádaná hodnota	Dle požadavku provozovatele CZT

Přehled pohonů a akčních členů a jejich nastavitelných „parametrů“:

KKS	Provedení	Popis	Parametr	
Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing. 05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing. 05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran 62/64

KKS	Provedení	Popis	Parametr	
4NDK20 AP110	Čerpadlo s frekvenčním měničem	Doplňování Bělohorská (DČB1)	Min. otáčky	Dle výrobce čerpadla
			Max. otáčky	100%
4NDK30 AP110	Čerpadlo s frekvenčním měničem	Havarijní doplňování (HDČL)	Min. otáčky	Dle výrobce čerpadla
			Max. otáčky	Dle výrobce čerpadla
4NDK22 AA220	Regulační ventil s elektropohonem	Vratka doplňovacího čerpadla Bělohorská		
4NDK30 AA230	Regulační ventil s elektropohonem	Havarijní doplňování Bělohorská		
4NDK30 AA240	Regulační ventil s elektropohonem a havarijní funkcí	Odpouštění Bělohorská		

21.1.1 Doplnění vody do HKV Bělohorská

Doplňování vody se provádí pomocí doplňovacího čerpadla DČB1 (4NDK20 AP110) spolu s regulačním ventilem 4NDK22 AA220 na vratce do zásobníku kondenzátu 0NAB10 BB001. Regulační ventil 4NDK22 AA220 na vratce DČB1 se otevře na 100%, čerpadlo DČB1 se rozběhne na minimální povolené otáčky. Regulační ventil na vratce se přivírá tak dlouho, až je dosaženo žádané hodnoty tlaku v síti (tlak na sání oběhových čerpadel nebo hodnota tlaku v nulovém bodě sítě – viz výše). Pokud není žádané hodnoty tlaku dosaženo ani při úplném uzavření regulačního ventilu, zvyšují se frekvenčním měničem otáčky čerpadla DČB1 na žádanou hodnotu tlaku (tlak na sání oběhových čerpadel nebo hodnota tlaku v nulovém bodě sítě – viz výše (pozn.: do smyčky je třeba zařadit vhodně zvolené časové konstanty tlumící rychlost regulace).

V případě poruchy nebo odstávky doplňovacího čerpadla přebírá jeho funkci čerpadlo havarijního doplňování HDČ1 (4NDK30 AP110) spolu s regulačním ventilem 4NDK30 AA230 doplňování HKV Líšeň. Čerpadlo se rozběhne na minimální povolené otáčky čerpadla. Následně se začne otvírat regulační ventil a to až do dosažení žádané hodnoty tlaku v HKV (tlak na sání oběhových čerpadel nebo hodnota tlaku v nulovém bodě sítě – viz výše). Pokud není dosažena žádaná hodnota tlaku ani při maximálně otevřeném ventilu, zvyšují se otáčky čerpadla, dokud není žádaná hodnota tlaku dosažena (pozn.: do smyčky je třeba zařadit vhodně zvolené časové konstanty tlumící rychlost regulace).

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlinský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	63/64

21.1.2 Odpouštění vody z HKV Bělohorská

Odpouštění tlaku v HKV se provádí pomocí regulačního ventilu 4NDK30 AA240. Míra otevření ventilu je řízena na žádanou hodnotu tlaku (tlak na sání oběhových čerpadel nebo hodnota tlaku v nulovém bodě sítě – viz výše).

Ventil je vybaven havarijní funkcí – při výpadku napájení ventil uzavře.

Vypracoval	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016	HIP	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Kontroloval	Sedlínský Libor, Ing.	05/2016	Zodp. projektant	Baksa Miroslav, Ing.	05/2016
Arch. číslo	Z16092-DPS-D2-1042	Revize	1	Strana /počet stran	64/64