

Stupeň projektové dokumentace

STUDIE

Obsah dokumentace

VYTÁPĚNÍ - VÝMĚŇKOVÁ STANICE, PROPOJOVACÍ MEZIOBJEKTOVÉ ROZVODY, PŘEDÁVACÍ STANICE.

TECHNICKÁ ZPRÁVA**Identifikace stavby :**

Název akce	Věznice Horní Slavkov. Studie opravy výměňkové stanice, rozvodů tepla a měření a regulace.
	Technika prostřední staveb.
	ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB
Místo	Věznice Horní Slavkov, Horní Slavkov 357 31
Investor	Vězeňská služba České Republiky, Soudní 1672/1a, 140 67 Praha 4.
Dodavatel studie	Fons spol. s r.o., Komorní 99/4, 351 01 Františkovy Lázně.
Zpracovatel části MaR	Jaroslav Hrdina, Fons spol. s r.o., Komorní 99/4, 351 01 Františkovy Lázně.
Zpracovatel části UT	Jiří Gregor - projekce TECHNIKA PROSTŘEDÍ BUDOV Podhrad č.p.133, 350 02 Cheb. IČO : 128 77 565

Obsah studie**1. Stručný popis projektu**

- 1.1. Popis projektu.
- 1.2. Situace širších vztahů.
- 1.3. Katastrální situace.
- 1.4. Situace souboru staveb vytápěných objektů.

2. Podrobný popis projektu

- 2.1. Historie a současnost zásobování teplem.
- 2.2. Dodavatel tepelné energie.
- 2.3. Primární teplotnosné médium.
- 2.4. Fakturační měřidlo.
- 2.5. Primární topný kanál, technický stav, trasa.
- 2.6. Stávající bloková výměňková stanice.
- 2.7. Stávající sekundární topné kanály.
- 2.8. Stávající předávací stanice objektů.
- 2.9. Realizované projekty nebo jejich části.
- 2.10. Plánované projekty s vlivem na spotřeby energie.
- 2.11. Popis stávajícího systému měření a regulace MaR.

3. Stávající spotřeby tepla

- 3.1. Fakturační měřidlo, fakturované spotřeby tepla.
- 3.2. Vytápění.
- 3.3. Teplá voda.
- 3.4. Tepelné ztráty při výrobě a distribuci tepelné energie.

4. Výkonové bilance objektů

- 4.1. PENB.
- 4.2. Energetický audit.
- 4.3. Časování a potřeby teplé vody.

5. Studie návrhu rekonstrukce blokové výměníkové stanice

- 5.1. Demontáže.
- 5.2. Charakter stanice.
- 5.3. Výkony výměníků, rezervy, provozní režimy léto/zima.
- 5.4. Výměníky – předběžné návrhy.
- 5.5. Zabezpečení.
- 5.6. Dopouštění.
- 5.7. Strojní část stanice popis.
- 5.8. Návrh systému měření a regulace MaR .
- 5.9. MaR - Měření a regulace technologie výměníkové stanice
- 5.10. Strojní část stanice blokové schéma.

6. Studie návrhu rekonstrukce topných kanálů

- 6.1. Charakter a typ opravovaných topných kanálů.
- 6.2. Situace trasy opravovaných / nových topných kanálů .
- 6.3. Monitoring předizolovaného potrubí.

7. Studie návrhu rekonstrukce předávacích objektových stanic

- 7.1. Demontáže.
- 7.2. Charakter předávacích objektových stanic.
- 7.3. Výkony výměníků, rezervy.
- 7.4. Výměníky.
- 7.5. Zabezpečení.
- 7.6. Strojní část popis.
- 7.7. Strojní část blokové schéma.
- 7.8. MaR - Měření a regulace technologie předávacích stanic.

8. Časový harmonogram realizace a ekonomické vyhodnocení

- 8.1. Navrhovaný harmonogram rekonstrukce včetně priorit jednotlivých podcelků.
- 8.2. Odhad investičních nákladů kompletní realizace.
- 8.3. Ekonomika provozu .

9. Podklady pro zpracování, zdroje informací.

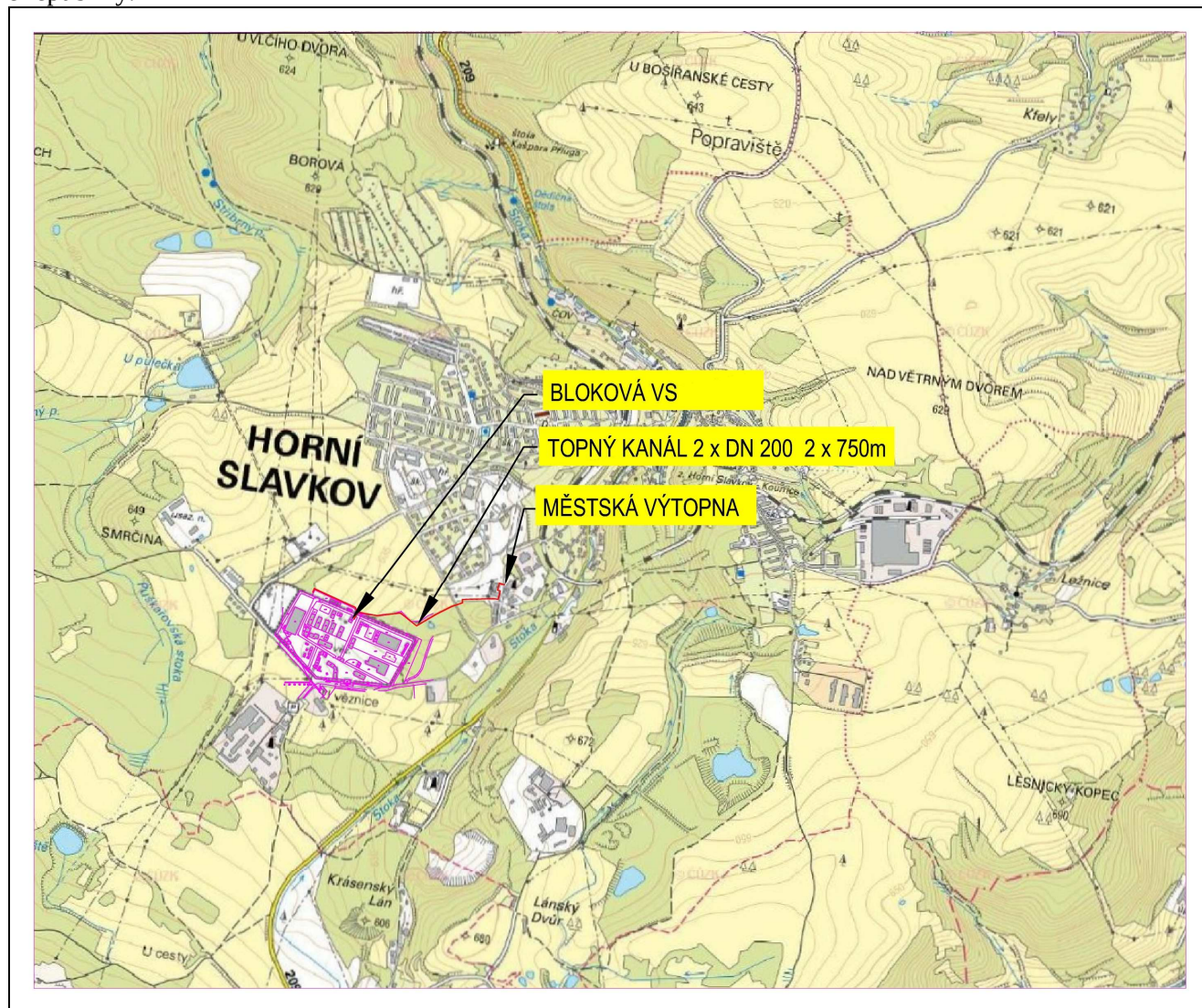
- PENB objektů.
- Energetický audit.
- Průzkumy na místě – prohlídka VS a dvou předávacích stanic.
- Průzkumy na městské výtopně.
- Internet.

1.1. Popis projektu.

Hlavním úkolem studie bylo zjištění technických parametrů teplotnosného média v reakci na jeho postupné změny, určení požadovaných tepelných výkonů jednotlivých navazujících zařízení a jejich předběžný návrh. Stanovení technických podmínek pro provoz těchto zařízení. Provést ekonomické zhodnocení jednotlivých částí formou předpokládaných nákladů na realizaci. Odhadnout úspory tepelné energie, které vzniknou při realizaci tohoto díla.

1.2. Situace širších vztahů

Situace zohledňuje polohu zdroje tepla, plynovou kotelnu Městské výtopny a polohu blokové výměňkové stanice v areálu věznice. Průběh propojovacího nadzemního horkovodu mezi objekty. Horkovod je v majetku Vězeňské služby České republiky.



1.3. Katastrální situace.



1.4. Situace souboru staveb vytápěných objektů.

Pro orientaci jsou zvýrazněné objekty připojené teplovodem na výměňkovou stanici poz.č.1.

SITUACE AREÁLU VĚZNICE V HORNÍM SLAVKOVĚ



2. Podrobný popis projektu

2.1. Historie a současnost zásobování teplem

Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev teplé vody v objektech věznice v Horním Slavkově byla a je stávající plynová horkovodní městská výtopna. Z tohoto zdroje tepla je nadzemním horkovodem dopravovaná tepelná energie do hlavní výměňkové stanice objektu č.1 v areálu věznice. Horkovod je v majetku České republiky – Vězeňské služby a fakturační měřidlo za odebrané teplo je instalované v městské výtopně. Horkovod 2 x DN 200 je veden v délce 2 x 750m a veškeré tepelné ztráty této trasy jsou hrazené jeho majitelem – Vězeňskou službou ČR. Cena za odebrané teplo je podle dostupné informace předběžně stanovena jako odběr v zóně I. – tedy primárního systému s provozováním vlastní výměňkové stanice – aktuálně 382,20 Kč / GJ bez DPH.

Výměňková stanice (VS) v areálu věznice je tlakově nezávislá a zajišťuje přenos tepelné energie formou protiprodých trubkových výměníků a cirkulačních čerpadel do sekundárních teplovodních systémů. Meziobjektové teplovodní rozvody byly původně vybudované jako neprůlezné topné kanály ocelovým tepelně izolovaným potrubím, kontrolními šachtami a potrubními kompenzátory. V současné době jsou již některé části opravené a nahrazené předizolovanými ocelovými rozvody v bezkanálovém uložení. Na patách jednotlivých připojených objektů jsou vybudované předávací stanice (PS). Jedná se o tlakově závislé stanice pro část dodávky tepla na vytápění a nezávislé pro ohřevy teplé vody. Celý systém sekundárních rozvodů je teplovodní s teplotním spádem 70/50 °C a provozním přetlakem 300 kPa. Maximální přetlak v systému je daný otevíracím přetlakem pojistných ventilů ve VS 450 kPa.

2.2. Dodavatel tepelné energie

Majitelem Městské výtopny je město Horní Slavkov. Provozovatelem zařízení je ČEZ Energetické služby, s.r.o., člen ČEZ ESCO, Výstavní 1144/103, 703 00 Ostrava-Vítkovice, Regionální pracoviště: Hornova 921, 357 31 Horní Slavkov.

2.3. Primární teponosné médium

Primární teponosné médium je rozhodující faktor pro návrh a stanovení technických parametrů výměňkové stanice. Původní dodávky tepla byly řešeny horkovodní soustavou s parametry horké vody do 140 °C a provozním přetlakem 434 kPa. V současné době je z důvodu úspor tepelné energie tendence provozovatele výtopny snižovat teploty teponosného média v rozvodných systémech. O těchto opatřeních provozovatel výtopny jednotlivé odběratele informuje. Aktuální stav tohoto média je tedy 112 °C / 85 °C. Provozní přetlak 470 – 520 kPa. Maximální přetlak v systému v kotelně je nastaven na 1,35 MPa. Vzhledem k tendencím, které snižují již uvedené teploty primárního média je v této studii pro výpočty výměníků uvažovaná teplota média se spádem 90/70 °C.

2.4. Fakturační měřidlo

Fakturační měřidlo spotřeby tepla je ultrazvukové a je umístěné v prostoru strojovny městské výtopny. Spotřeby tepla jsou denně monitorované a zapisované provozovatelem v 6:00 hod.. Aktuálně jsou k dispozici podrobné údaje o průtoku, teplotním spádu a denní spotřebě tepla. Součástí jsou tabulky z vybraného období – únor a červen roku 2017.

2.5. Primární topný kanál, technický stav, trasa.

Primární topný kanál mezi kotelnou a výměňkovou stanicí je vybudovaný jako nadzemní izolovaný horkovod. Ocelové potrubí dvoutrubkového systému DN 200 s dodatečnou tepelnou izolací a oplechováním je vedené na stojanech v délce 750 m. Tepelné izolace jsou postupně opravované, potrubní materiál je původní a vykazuje poškození v místech svarových spojů. Poslední odstávka proběhla v dubnu 2017. Aktuálně probíhají jednání o převedení tohoto úseku horkovodu do majetku městské výtopny. Za těchto podmínek by náklady na opravy a tepelné ztráty byly součástí provozních nákladů výtopny a nebyly by součástí fakturované částky za teplo pro věznici. Cena za odebrané teplo by byla pravděpodobně posunutá do zóny II. Fakturační měřidlo by bylo umístěné ve VS.

2.6. Stávající bloková výměňková stanice

Stávající výměňková stanice v areálu věznice je instalovaná v samostatné zděné budově označené v situaci jako objekt č. 1. Stanice je tlakově nezávislá a je vybavená 3 protiproudými výměníky o celkové přestupné ploše 80 m². Součástí výměňkové stanice je zabezpečovací zařízení proti překročení mezních teplot a přetlaku v sekundárním teplovodním systému. Jedná se o přetlak 450 kPa jištěný otevíracími přetlaky pojistných ventilů a teplotu 95 °C jako maximální výstupní teplotu na výstupu z jednotlivého výměníku. Součástí jsou regulační armatury, uzavírací a zpětné armatury, čerpadla pro zimní a letní provoz, rozdělovače a sběrače topných okruhů. Ocelové tepelně izolované rozvody, tlakové nádoby a systém pro dopouštění topné vody. Stávající výměňková stanice je provozovaná trvalou obsluhou a vzdáleným dohledem. Instalovaná je silová regulace a požadované měřicí prvky – teploměry a tlakoměry. Na rozdělovači a sběrači topné vody jsou připojené meziobjektové topné rozvody pro trasy A – B – C.

2.7. Stávající sekundární topné kanály

Meziobjektové teplovodní rozvody byly původně vybudované jako neprůlezné topné kanály s teplem izolovaným potrubím na příčných konzolách. Jejich součástí jsou vstupní kontrolní šachty a potrubní kompenzátory. V současné době jsou již některé části trasy A a B opravené a nahrazené předizolovanými ocelovými rozvody v bezkanálovém uložení. Jedná se o dvoudtrubkovou teplovodní soustavu s nuceným oběhem vody a teplotním spádem 70/50 °C. Cirkulaci mezi VS a objekty PS zajišťují potrubní čerpadla ve výměňkové stanici. Topné rozvody jsou členěné dle polohy objektů na trasu/zónu :

A) pro ubytování	výkon	1 670 kW
B) pro provozní budovy		697 kW
C) dílny a kotce pro psy		93 kW

Na patě jednotlivých připojených objektů jsou vybudované předávací stanice a rozvody jsou ukončeny hlavními uzávěry.

2.8. Stávající předávací stanice objektů

Stávající předávací stanice jsou vybudované jako tlakové závislé pro vytápění a nezávislé pro ohřev teplé vody. Součástí stanic jsou uzavírací armatury, regulační armatura pro ekvitermní regulaci topné vody vytápění, cirkulační čerpadlo rozdělovač a sběrač topné vody. Na straně ohřevu teplé vody jsou v případě vysokých výkonů instalované deskové výměníky tepla, cirkulační čerpadla a akumulární nádoby. V případě malých výkonů do ohřevu teplé vody (pod 45 kW) jsou instalované akumulární ohříváče s vnitřním trubkovým výměníkem. Ohřevy teplé vody jsou řízené regulační armaturou na straně topné vody před výměníkem. Z režimových důvodů jsou v objektech pro ubytování instalované TRV armatury pro zaregulování teploty teplé vody na 38-40 °C a dále rozdělovače se zónovými elektrickými uzávěry pro časování dodávky teplé vody do jednotlivých sekcí umývárny. Pro část teplovodní je zabezpečovací zařízení součástí výměňkové stanice. Pro část ohřevu teplé vody je v předávací stanici vždy instalované zabezpečovací sestava armatur na vstupu vody do ohříváčů nebo akumulárních nádob.

2.9. Realizované projekty nebo jejich části

Aktuálně byly realizované úpravy již zmíněných částí teplovodního meziobjektového rozvodu. Byly provedeny dílčí výměny výplní stavebních otvorů – oken. Jsou plánované stavební úpravy formou zateplení stavebních objektů. Tato studie však pracuje s výchozím stavem a tepelnými ztrátami dle průkazů energetické náročnosti staveb a energetického auditu.

2.10. Plánované projekty s vlivem na spotřeby energie

Zásadní projekty nebo úpravy které ovlivní spotřebu tepelné energie jsou projekty a úpravy s následujícím zaměřením :

- tepelné izolace pláště budov a výplní stavebních otvorů.
- tepelné izolace meziobjektových topných rozvodů.
- snížení teplot teplotonosného média

6.3.2018

Věznice Horní Slavkov - Studie opravy výměňkové stanice, rozvodů tepla a měření a regulace

- majetkové změny primárního horkovodu za již zmíněných podmínek
- propracovaná regulace a měření systému řízení topných zařízení.

2.11. Popis stávajícího systému měření a regulace MaR

Jako stávající řídicí systém MaR se využívají volněprogramovatelné PLC regulátory firmy Johnson Controls. Tyto regulátory jsou spolu se vstupně-výstupními moduly instalovány v jednotlivých rozvaděčích MaR dle příslušné strojní technologie výměňkové a předávacích stanic tepla a ohřevu teplé vody. Regulátory zajišťují dle žádaných parametrů distribuci topné a teplé vody po komplexu věznice. Vzhledem k rozsáhlosti celého technologického komplexu jsou jednotlivé regulační izualiz integrovány do centrálního dispečerského pracoviště umístěného ve správní budově v kanceláři energetika. Komunikace mezi centrálním dispečerským pracovištěm a jednotlivými regulátory výměňkové stanice, včetně předávacích stanic je zajištěna pomocí autonomního, místního sdělovacího metalického vedení.

3. Stávající spotřeby tepla

3.1. Fakturační měřidlo, fakturované spotřeby tepla

Jak již bylo uvedeno, fakturační měřidlo je instalované v objektu Městské výtopny. V průběhu roku 2016 a 2017 bylo odebrané teplo :

Měsíc / rok	2017		2016	
	GJ	kWh	GJ	kWh
Leden	4 135		3 665	1 015 205
Únor	3 078		3 112	862 024
Březen	2 720		3 061	847 897
Duben	2 576		2 379	658 983
Květen	1 416		1 457	403 589
Červen	930		856	237 112
Červenec	982		920	254 840
Srpen	903		931	257 887
Září	1 577		1 038	287 526
Říjen			2 480	686 960
Listopa			2 967	821 859
Prosinec			3 280	908 560
Celkem			26 146	7 242 442

K dispozici jsou ukazatele denních odběrů tepla v zimním období.

Věznice	únor 2017		Průměrný odběr do jiných objektů				Průměrná teplota dne	Odběr tepla pro ohřev TV	Ztráta energie při dodávce tepla	Dodávka tepla pro vytápění	Průměrný tepelný výkon	Výpočtový tepelný výkon při te-17stC
datum	den v týdnu	GJ	hala Kozák	ŽOS	Víceúčelové haly	stC	kWh	kWh	kWh	kWh	kW	kW
1.2.2017	3	123	34 071	540	737	2 649	-2,3					
2.2.2017	4	117	32 409	540	737	2 649	0,0					
3.2.2017	5	115	31 855	540	737	2 649	1,1					
4.2.2017	6	111	30 747	540	737	2 649	0,7	4 568	5 127	17 126	714	1 368
5.2.2017	7	107	29 639	540	737	2 649	1,5					
6.2.2017	1	114	31 578	540	737	2 649	2,6					
7.2.2017	2	119	32 963	540	737	2 649	-1,4					
8.2.2017	3	121	33 517	540	737	2 649	-2,8					
9.2.2017	4	124	34 348	540	737	2 649	-4,5					
10.2.2017	5	120	33 240	540	737	2 649	-2,3					
11.2.2017	6	119	32 963	540	737	2 649	-1,9	4 568	5 127	19 342	806	1 362
12.2.2017	7	115	31 855	540	737	2 649	-1,6					
13.2.2017	1	121	33 517	540	737	2 649	-0,9					
14.2.2017	2	117	32 409	540	737	2 649	-0,9					
15.2.2017	3	110	30 470	540	737	2 649	1,4					
16.2.2017	4	98	27 146	540	737	2 649	4,0					
17.2.2017	5	102	28 254	540	737	2 649	5,2					
18.2.2017	6	103	28 531	540	737	2 649	2,7	4 568	5 127	14 910	621	1 329
19.2.2017	7	104	28 808	540	737	2 649	2,3					
20.2.2017	1	106	29 362	540	737	2 649	5,0					
21.2.2017	2	103	28 531	540	737	2 649	6,3					
22.2.2017	3	100	27 700	540	737	2 649	7,4					
23.2.2017	4	101	27 977	540	737	2 649	8,6					
24.2.2017	5	110	30 470	540	737	2 649	1,5					
25.2.2017	6	105	29 085	540	737	2 649	2,8	4 568	5 127	15 464	644	1 386
26.2.2017	7	99	27 423	540	737	2 649	4,8					
27.2.2017	1	94	26 038	540	737	2 649	7,5					
28.2.2017	2	100	27 700	540	737	2 649	3,6					

6.3.2018

Věznice Horní Slavkov - Studie opravy výměníkové stanice, rozvodů tepla a měření a regulace

Ukazatel letních denních spotřeb tepla

Věznice	červen/červenec/srpen 2017						Odběr tepla pro ohřev TV	Ztráta energie při dodávce tepla	Okamžitý výkon	Pozn.
datum	den v týdnu	GJ	kWh	teplota		průtok m ³ /h	kWh	kWh	kW	
				přívod °C	zpátečka °C					
30.6.2017	5	31	8 587	100	60	13,3				
1.7.2017	6	35	9 695	99	61	22,7	4568	5 127	742	
2.7.2017	7	32	8 864	104	64	15,1			519	
3.7.2017	1	31	8 587	99	60	13,3			446	
4.7.2017	2	32	8 864	99	60	14,0			470	
5.7.2017	3	31	8 587	103	63	11,0			378	
6.7.2017	4	29	8 033	104	69	20,3			611	
7.7.2017	5	30	8 310	99	60	7,2			241	
8.7.2017	6	33	9 141	104	67	19,0	4568	4 573	605	výpočtová hodnota u odběrů cca 350 - 410 kW/ ztráta v dodávce cca 190 kW
9.7.2017	7	29	8 033	104	63	19,0			670	
10.7.2017	1	30	8 310	104	62	12,0			433	
11.7.2017	2	31	8 587	104	60	18,0			681	
12.7.2017	3	32	8 864	102	60	17,0			614	
13.7.2017	4	32	8 864	100	63	16,0			509	
14.7.2017	5	31	8 587	98	63	10,0			301	
15.7.2017	6	35	9 695	98	60	39,0	4568	5 127	1 275	
16.7.2017	7	31	8 587	104	60	19,0			719	
17.7.2017	1	30	8 310	99	61	12,0			392	
18.7.2017	2	31	8 587	99	61	10,0			327	
19.7.2017	3	21	5 817	99	59	14,0			482	
20.7.2017	4	36	9 972	76	62				0	
21.7.2017	5	30	8 310	105	59	17,0			673	
22.7.2017	6	33	9 141	104	63	18,0	4568	4 573	635	
23.7.2017	7	31	8 587	98	61	12,1			384	
24.7.2017	1	31	8 587	104	62	17,1			618	
25.7.2017	2	31	8 587	97	66	5,6			149	
26.7.2017	3	23	6 371	102	58	12,5			473	
27.7.2017	4	31	8 587	89,4	61,5				0	
28.7.2017	5	30	8 310	99	59	17,1			588	
29.7.2017	6	33	9 141	99	61	17,6	4568	4 573	575	
30.7.2017	7	29	8 033	102	62	11,4			392	
31.7.2017	1	30	8 310	103	59	13,5			511	
1.8.2017	2		0	104	61	16,2				

3.2. Vytápění

Jako rozhodující dny v týdnu pro špičkové odběry tepelné energie a návrhy výměníků tepla ve VS byly výpočtem odběrů do TV určeny soboty. Po odečtu průměrných spotřeb tepla pro výrobu teplé vody z letního období – viz. tabulky vychází špičkový výpočtový **výkon pro vytápění** při $t_e = -17^\circ\text{C}$ na úrovni 1,5 násobku skutečného dodávaného výkonu z výtopny. Jedná se tedy o výkon podle odběrů **1360 kW** a výkon podle tabulkových výpočtů PENB **2 050 kW** při výpočtových normových hodnotách $t_e = -17^\circ\text{C}$ a $t_i = +20^\circ\text{C}$. Tento nepoměr je následně vyhodnocen při výpočtu přípojných hodnot jednotlivých objektů s ohřevem teplé vody. Přípojná hodnota je vypočtená jako součet redukováného výkonu pro vytápění s koeficientem 0,7 a výkon pro ohřev TV s koef. 1,00.

3.3. Teplá voda

Jako rozhodující dny v týdnu pro špičkové odběry tepelné energie a návrhy výměníků tepla ve VS byly výpočtem odběrů do TV určeny soboty. Z tabulky dodávky tepla lze odvodit výkony určené pro ohřev teplé vody v 6:00 hod. V daném případě se jedná o výkony 575 kW až 742 kW. Uvedené výkony jsou odečítané manuálně a dle výpočtových výkonů do ohřevů TV v načasovaných odběrech odpovídají spíše časovému úseku 5:15 až 5:45 hod. Jedná se o letní období a jiné potřeby tepla se v areálu věznice nevyskytují. Výkony v 6:00 jsou možné vlivem setrvačnosti celé soustavy a doplňování tepla do akumulčních nádob po již ukončení odběrů TV. Akumulační nádoby v tomto případě slouží jako kompenzace opožděné reakce rozsáhlého topného systému – kotelna – VS – PS na okamžitý výkon při otevření sekčních ventilů a dále pro vyrovnání odběrových špiček a snížení výkonu do ohřevu. V případě opožděné reakce celého systému se jedná o časový úsek od otevření regulačních armatur u výměníků PS až po navýšení výkonu elektronických čerpadel ve výtopně včetně dopravy topné vody do místa spotřeby. Jedná se cca o 750m + 50m + 130m při rychlosti proudění 0,9-1,0 m/s = 17 až 20 minut. Podle charakteristiky výtoku pro sprchy se jedná o minimální akumulaci 100 – 120 litrů na 1 sprchu + akumulace vypočtená pro snížený výkon.

3.4. Tepelné ztráty při výrobě a distribuci tepelné energie

Z denních spotřeb tepla na výrobu teplé vody (letní období) lze určit tepelné ztráty při výrobě a distribuci v rozvodech. Teplotní poměry jsou zachované. V tomto případě se jedná o celkový okamžitý ztrátový výkon 190 kW. Ve ztrátě jsou započteny i ztráty 750 m dlouhého primárního horkovodu. Podle energetického auditu je uvedená hodnota reálná. Audit uvažoval se ztrátou na sekundárních rozvodech a při výrobě cca 80-90 kW.

4. Výkonové bilance objektů

4.1. PENB

Pro vytápěné objekty byly vypracované průkazy energetické náročnosti (PENB). Z těchto podkladů byly provedeny přepočty tepelných ztrát a dále výpočet tepelné ztráty vlivem přirozeného větrání.

4.2. Energetický audit

Pro vytápěné objekty byl zpracovaný energetický audit. Z těchto podkladů byly převzaty tepelné ztráty objektů jako informativní hodnota. Součástí auditu jsou i informace o tepelných ztrátách při výrobě a distribuci tepla.

Tepelné výkony pro vytápění dle energetického auditu a PENB

Oz. v situaci	Objekt	Trasa topných kanálů	Označení PS	Výkon do otopné soustavy					Výkon do TV kW	Příp. hodnota objektu I. kW	Příp. hodnota objektu II. kW
				Výkon dle ener. auditu	PENB W/K	objem budovy	infiltrace	Celková tepelná ztráta			
1	Výměňková stanice			15				15		15	15
2	Kuchyně odsouzených	A	PS-1	109	3 276	7 858	0,70	195	30	106	195
3	Ubytovna D	A	PS-2	155				155	150	259	259
4	Ubytovna C	A	PS-3	155	4 625	13 496	0,40	243	320	490	320
5	Ubytovna B	A	PS-4	149	2 424	8 124	0,40	133	150	254	150
6	Ubytovna A	A	PS-5	149	2 391	8 124	0,40	132	150	254	150
9	Provozní budova dílen	C	PS-17	84	818	1 149	0,70	41	EO	84	41
13	Ošetrovna	A	PS-7	105	1 681	4 285	0,60	102	120	191	120
14	Spojovací budova	B	PS-10	32	1 044	1 914	0,40	49	EO	32	49
15	Velitelská budova	B	PS-12	78	2 106	2 830	0,40	93	EO	78	93
16	Administrativní budova	B	PS-11	24				0	EO	24	24
17	Umyvárna vozidel	B	PS-11	20				0	-	20	20
18	Trafostanice	B	PS-11	5				0	-	5	5
19	Garáže	B	PS-11	130				0	-	130	130
45	Provozně technická budova	B	PS-11	67	1 052	2 033	0,60	55	EO	67	55
21	Kuchyně příslušníků	B	PS-13	62	1 413	3 278	0,60	79	20	79	75
37	Kotce pro psy	C	PS-18	10				0	-	10	10
39	Ubytovna F	A	PS-6	107	1 635	4 735	0,60	98	150	219	150
40	Dílny věznice	C	PS-16	42				0	EO	42	42
41	Ústřední režimová služba	A	PS-9	75	946	3 081	0,60	60	2	75	60
42	Vstupní objekt	B	PS-14	113	2 159	4 923	0,60	119	10	119	94
43	Tělocvična	B	PS-15	175	2 409	6 736	0,80	152	EO	175	152
44	Víceúčelová provozní budova	A	PS-8	313	5 558	15 349	0,60	329	40	270	270

topné kanály trasa A
topné kanály trasa B
topné kanály trasa C

1 673
697
93

Celkem příkon pro objekty VS

2 174

2 050

2 999

2 478

4.3. Časování a potřeby teplé vody

V objektech pro ubytování jsou odběry teplé vody načasované dle režimového rozvrhu. Informace o rozvrhu a kapacitách připojených výtoků s jejich charakteristikou byly předané provozovatelem. Z těchto údajů byly provedeny výpočty výkonů s jejich načasováním. Následně byly výkony vyhodnocené a zvolen referenční den v týdnu pro tyto odběry = sobota. Sobotní průběh výkonů a jejich součtů v krytí mezi objekty na trase A je s tepelnou ztrátou zásadní pro návrh ohřevů TV a výkonů celého systému.

Sprchování
Ranní hygiena
Generální úklid
Večerní hygiena
Mytí nádobí

Časování odběrů teplé vody ubytovna A									
Po	A	A	A				A	A	A
	4.30 – 4.50	4.50 – 5.10	5.10 – 5.30				19.40 – 20.00	19.50 – 20.10	20.10 – 20.30
Ut	A	A	A			A	A	A	A
	4.30 – 4.50	4.50 – 5.10	5.10 – 5.30			19.45 – 20.15	19.40 – 20.00	19.50 – 20.10	20.10 – 20.30
St	A	A	A			A	A	A	A
	4.30 – 4.50	4.50 – 5.10	5.10 – 5.30			19.45 – 20.15	19.40 – 20.00	19.50 – 20.10	20.10 – 20.30
Čt	A	A	A			A	A	A	A
	4.30 – 4.50	4.50 – 5.10	5.10 – 5.30			19.45 – 20.15	19.40 – 20.00	19.50 – 20.10	20.10 – 20.30
Pá	A	A	A				A	A	A
	4.30 – 4.50	4.50 – 5.10	5.10 – 5.30				19.40 – 20.00	19.50 – 20.10	20.10 – 20.30
So	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	5.15 – 5.30	5.15 – 5.30	5.45 – 6.15	8.30 – 10.00	18.15 – 19.15	19.15 – 20.15	19.30 – 20.00	20.00 – 20.30	20.15 – 20.45
Ne	A	A	A		A		A	A	A
	5.15 – 5.30	5.15 – 5.30	5.45 – 6.15		18.30 – 19.30		19.30 – 20.00	20.00 – 20.30	20.15 – 20.45

Časování odběrů teplé vody ubytovna B									
Po	B	B	B		B - BDS MEA			B	B
	4.30 – 5.00	4.30 – 5.00	4.30 – 5.00		16.35 – 17.00			19.40 – 20.00	19.50 – 20.10
Ut	B	B	B		B - BDS MEA	B		B	B
	4.30 – 5.00	4.30 – 5.00	4.30 – 5.00		16.35 – 17.00	19.45 – 20.15		19.40 – 20.00	19.50 – 20.10
St	B	B	B		B - BDS MEA	B		B	B
	4.30 – 5.00	4.30 – 5.00	4.30 – 5.00		16.35 – 17.00	19.45 – 20.15		19.40 – 20.00	19.50 – 20.10
Čt	B	B	B		B - BDS MEA	B		B	B
	4.30 – 5.00	4.30 – 5.00	4.30 – 5.00		16.35 – 17.00	19.45 – 20.30		19.40 – 20.00	19.50 – 20.10
Pá	B	B	B		B - BDS MEA			B	B
	4.30 – 5.00	4.30 – 5.00	4.30 – 5.00		16.35 – 17.00			19.40 – 20.00	19.50 – 20.10
So	B	B	B	B		B	B	B	B
	5.15 – 5.30	5.45 – 6.00	5.45 – 6.15	8.30 – 10.00		18.00 – 19.00	18.45 – 19.45	20.00 – 20.30	19.45 – 20.15
Ne	B	B	B			B		B	B
	5.15 – 5.30	5.45 – 6.00	5.45 – 6.15			19.00 – 20.00		20.00 – 20.30	20.15 – 20.45

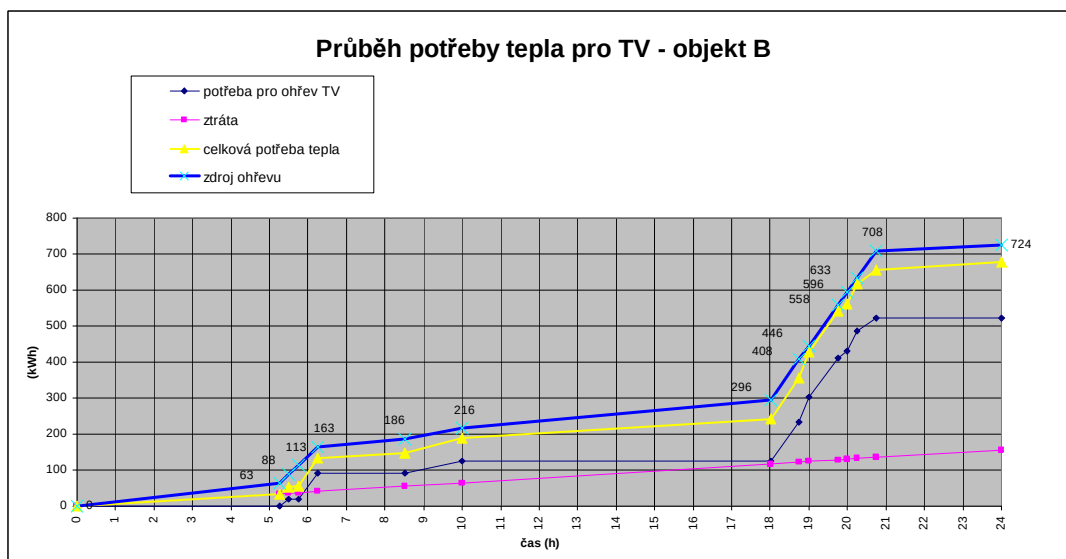
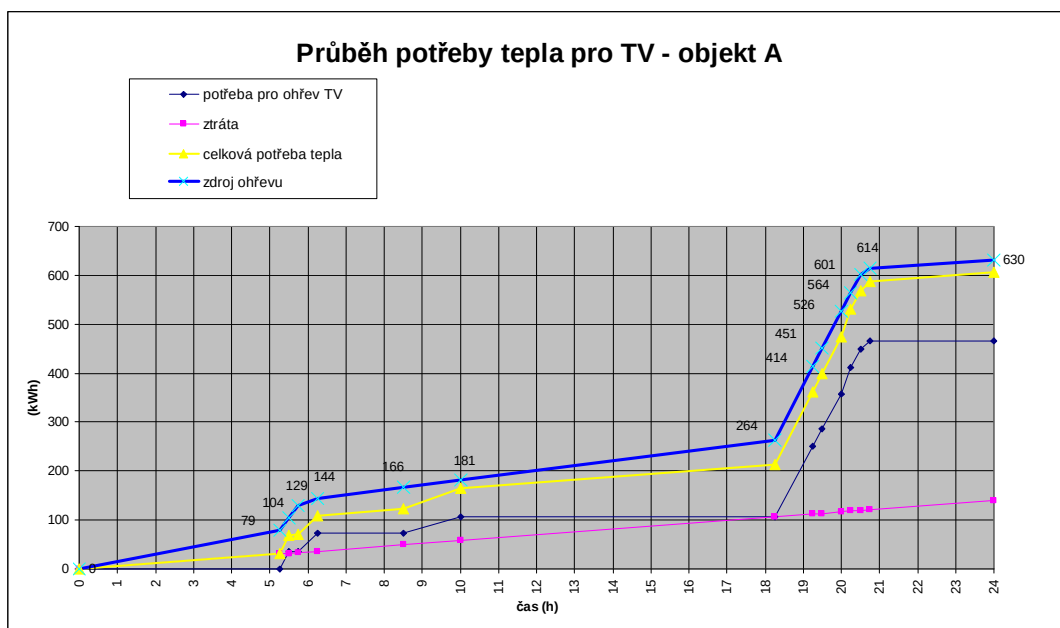
Časování odběrů teplé vody ubytovna C							
Po	C	C		C	C		C
	4.30 – 5.00	5.00 – 5.45		11.00 – 12.00	16.30 – 17.30		20.00 – 20.30
Ut	C	C		C	C	C	C
	4.30 – 5.00	5.00 – 5.45		11.00 – 12.00	16.30 – 17.30	19.45 – 20.15	20.00 – 20.30
St	C	C		C	C	C	C
	4.30 – 5.00	5.00 – 5.45		11.00 – 12.00	16.30 – 17.30	18.30 – 19.30	20.00 – 20.30
Čt	C	C		C	C	C	C
	4.30 – 5.00	5.00 – 5.45		11.00 – 12.00	16.30 – 17.30	18.30 – 19.30	20.00 – 20.30
Pá	C	C		C	C		C
	4.30 – 5.00	5.00 – 5.45		11.00 – 12.00	16.30 – 17.30		20.00 – 20.30
So	C	C	C	C	C	C	C
	5.15 – 5.45	6.15 – 7.15	9.00 – 11.00	11.00 – 12.00	16.30 – 17.30	18.30 – 20.00	20.00 – 20.30
Ne	C	C		C	C	C	C
	5.15 – 5.45	6.15 – 7.15		11.00 – 12.00	16.30 – 17.30	16.00 – 17.30	20.00 – 20.30

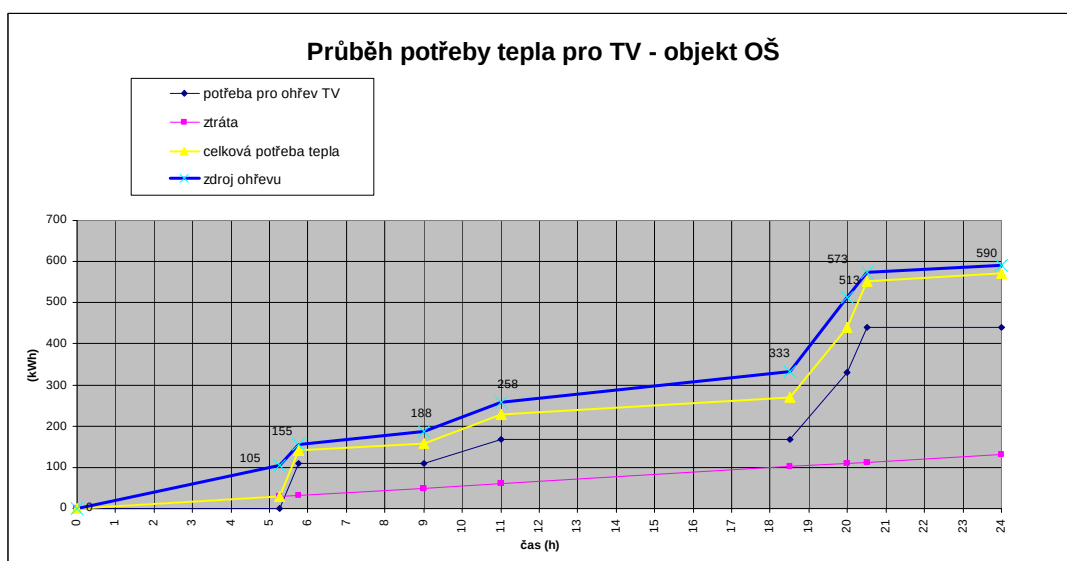
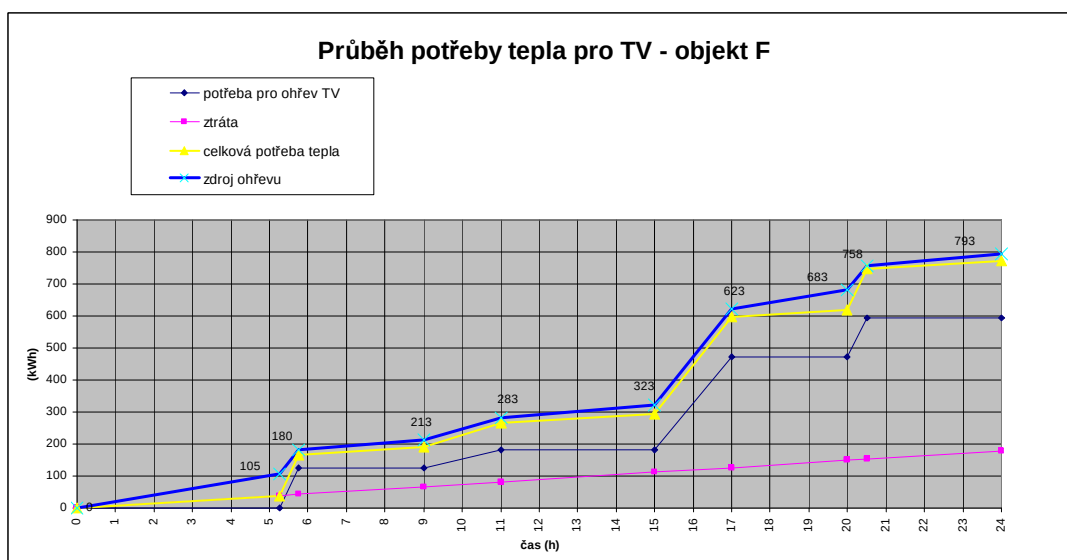
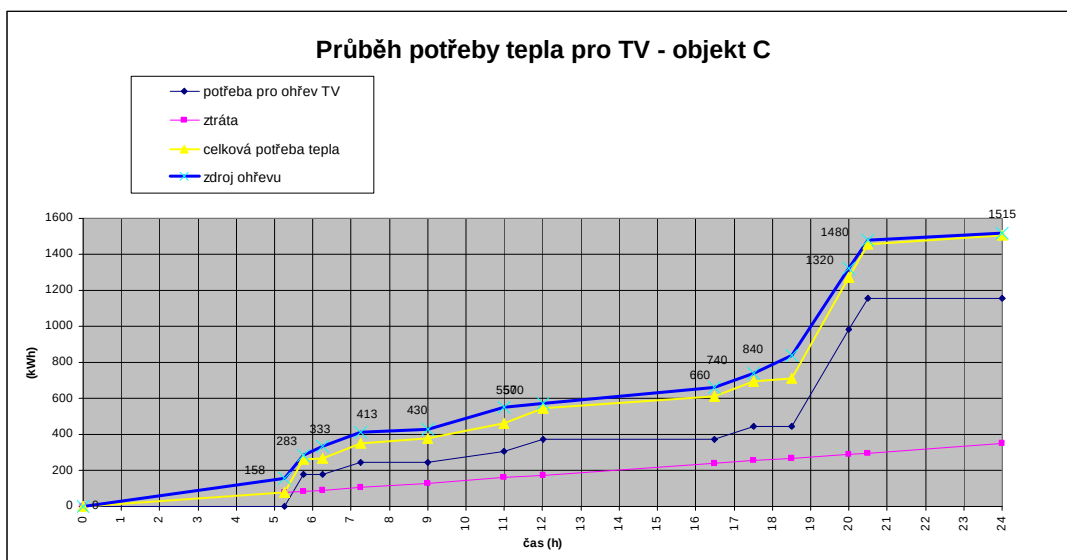
6.3.2018

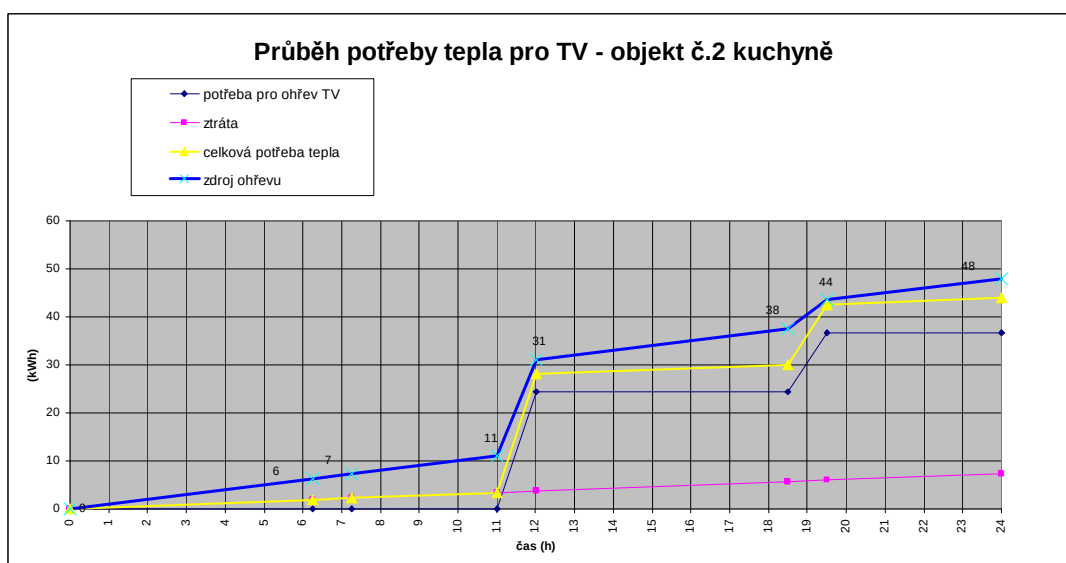
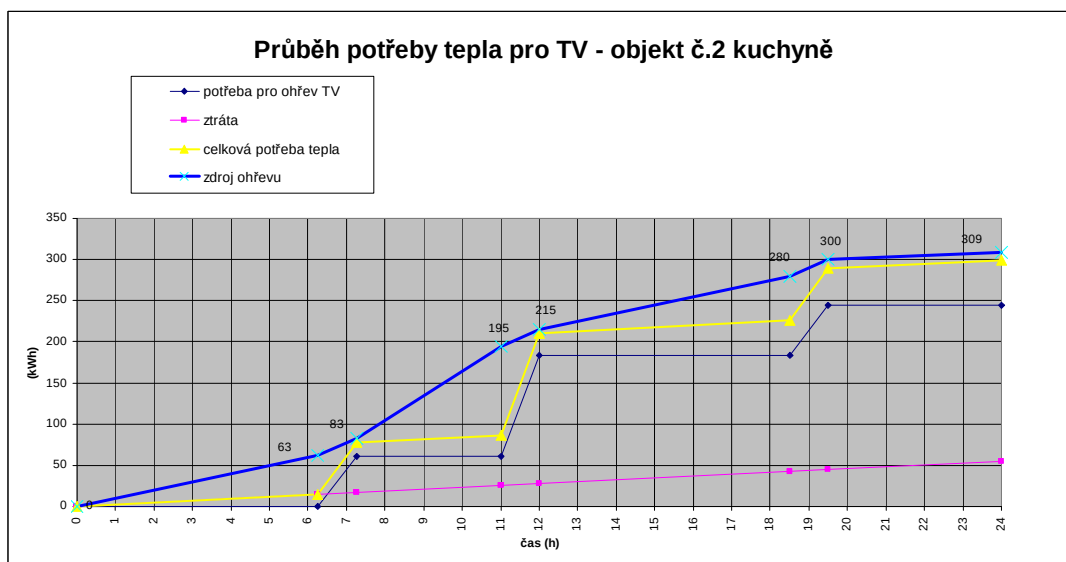
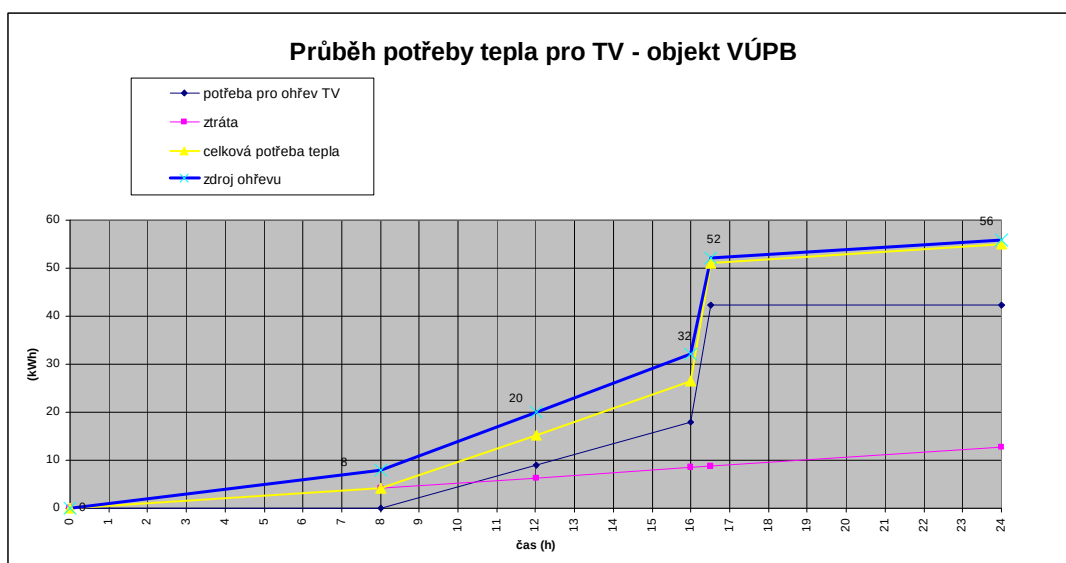
Věznice Horní Slavkov - Studie opravy výměňkové stanice, rozvodů tepla a měření a regulace

Časování odběrů teplé vody ubytovna OŠA				
Po	OŠA			OŠA
	4.30 – 5.00			20.00 – 20.30
Ut	OŠA			OŠA
	4.30 – 5.00			20.00 – 20.30
St	OŠA	F-OŠA		OŠA
	4.30 – 5.00	19.45 – 20.30		20.00 – 20.30
Čt	OŠA			OŠA
	4.30 – 5.00			20.00 – 20.30
Pá	OŠA			OŠA
	4.30 – 5.00			20.00 – 20.30
So	OŠA	OŠA	F-OŠA	OŠA
	5.15 – 5.45	9.00 – 11.00	18.30 – 20.00	20.00 – 20.30
Ne	OŠA			OŠA
	5.15 – 5.45			20.00 – 20.30

Časování odběrů teplé vody ubytovna F				
Po	F			F
	4.30 – 5.00			20.00 – 20.30
Ut	F		F	F
	4.30 – 5.00		13.00 – 14.30	20.00 – 20.30
St	F			F
	4.30 – 5.00			20.00 – 20.30
Čt	F			F
	4.30 – 5.00			20.00 – 20.30
Pá	F			F
	4.30 – 5.00			20.00 – 20.30
So	F	F	F	F
	5.15 – 5.45	9.00 – 11.00	15.00 – 17.00	20.00 – 20.30
Ne	F			F
	5.15 – 5.45			20.00 – 20.30

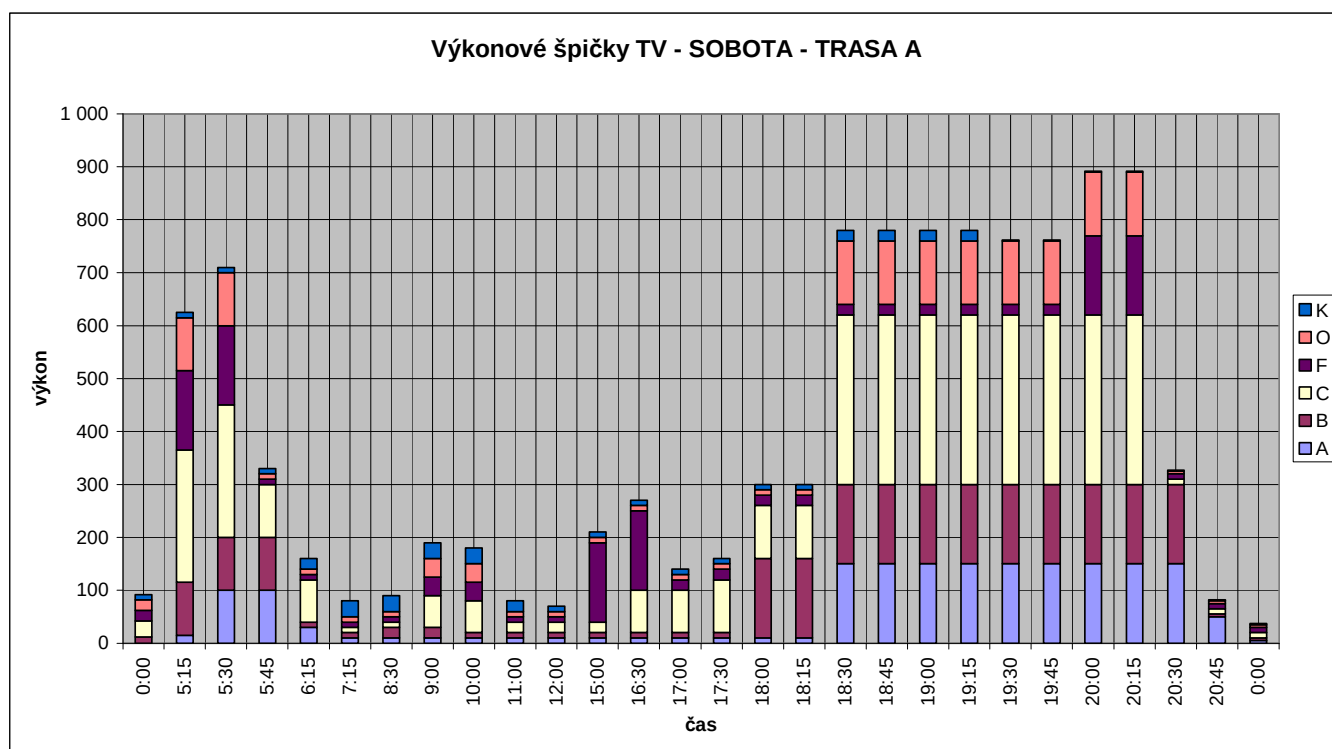
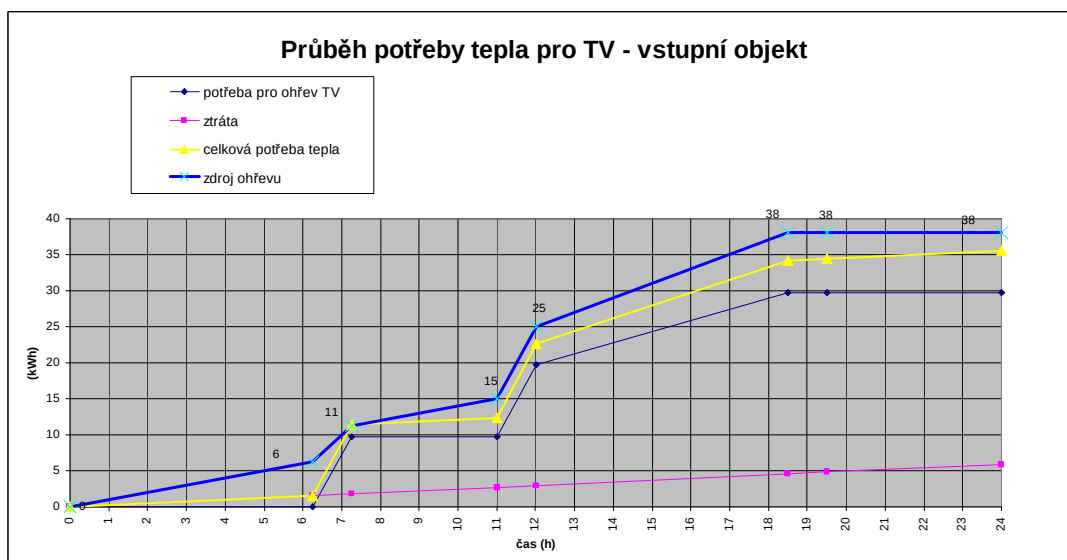






6.3.2018

Věznice Horní Slavkov - Studie opravy výměníkové stanice, rozvodů tepla a měření a regulace



		Dodávka tepla pro ohřev kWh	akumulace m3	výkon kW	
<u>UBYTOVNA „A“</u>	<u>TRV směšování na 38 stC</u>	<u>bez cirkulace TV</u>	<u>607</u>	<u>1,12</u>	<u>150</u>
<u>UBYTOVNA „B“</u>	<u>TRV směšování na 38 stC</u>	<u>bez cirkulace TV</u>	<u>678</u>	<u>1,09</u>	<u>150</u>
<u>Ubytovna F – OŠA</u>	<u>nesměšovaný okruh pro umyvárny</u>	<u>cirkulace TV</u>	<u>571</u>	<u>1,46</u>	<u>120</u>
<u>Ubytovna F</u>	<u>TRV směšování na 38 stC</u>	<u>bez cirkulace TV</u>	<u>773</u>	<u>1,26</u>	<u>150</u>
	<u>nesměšovaný okruh pro cely</u>	<u>cirkulace TV</u>			
	<u>nesměšovaný okruh pro personál</u>	<u>cirkulace TV</u>			
<u>Ubytovna C</u>	<u>TRV směšování na 38 stC</u>	<u>bez cirkulace TV</u>	<u>1505</u>	<u>2,48</u>	<u>320</u>
	<u>nesměšovaný okruh pro umyvárny</u>	<u>cirkulace TV</u>			
<u>VÚBP</u>	<u>nesměšovaný okruh</u>	<u>cirkulace TV</u>	<u>55</u>	<u>0,11</u>	<u>40</u>
<u>Kuchyně odsouzených</u>	<u>nesměšovaný okruh</u>	<u>cirkulace TV</u>	<u>299</u>	<u>2,08</u>	<u>30</u>
<u>Kuchyně příslušníků</u>	<u>nesměšovaný okruh</u>	<u>cirkulace TV</u>	<u>44</u>	<u>0,15</u>	<u>20</u>
<u>Vstupní objekt</u>	<u>nesměšovaný okruh</u>	<u>cirkulace TV</u>	<u>36</u>	<u>0,09</u>	<u>10</u>
			<u>4568</u>		<u>990</u>

5. Studie návrhu rekonstrukce blokové výměňkové stanice

5.1. Demontáže

Před prováděním stavebních prací a úprav na zařízení VS je nutné zajistit stavební povolení, souhlasné stanovisko od dodavatele tepla včetně ohlášení o odstavení z provozu. Je nutné provést odpojení elektrických rozvodů a uzavření hlavních uzávěrů na primární i sekundární straně systémů UT nebo jejich určených částech. Po vychlazení a vypouštění příslušných rozvodů budou provedeny demontáže dle podmínek stavebního povolení. Rekonstrukci výměňkové stanice je nutné provést s minimální odstávkou do provozu, tedy je nutné provádět práce mimo topnou sezónu a v rámci demontáží a montáží uvažovat s provizorním řešením přepojení výměníků pro zajištění dodávky tepla pro ohřevy teplé vody. Podmínky odstávek bude v dalších fázích konzultovaný s provozovatelem zařízení.

5.2. Charakter stanice

Nová výměňková stanice bude instalovaná ve stávajícím prostoru VS. Svými technickými parametry bude respektovat max. hodnoty primárního a sekundárního média. Bude navržena tlakově nezávislá předávací stanice voda/voda s trubkovými výměníky instalovanými v kaskádě – paralelně. Výměňková stanice bude plně automatizovaná s on-line dohledem. Bude prováděna občasná kontrola zařízení obsluhou minimálně 1 x denně.

5.3. Výkony výměníků, rezervy, provozní režimy léto/zima.

Výměňková stanice bude navržena s celkový výkonem 2 800 kW. Plánované 4ks trubkových výměníků budou s jednotným výkonem 700 kW a přestupní plochou 22,5 m². Jednotlivé výměníky budou instalované paralelně, každý s vlastním cirkulačním čerpadlem a tlakovou rezervou 100 kPa při průtoku 26 m³/hod.. Při výpadku jednoho z výměníku bude zbývajícím zařízením výměňková stanice disponovat výkonem 2 100 kW. Tento výkon kryje $2\,100/2\,800 = 75\%$ celkového plánovaného výkonu a prakticky 100 % výkonu pro vytápění.

Za provozu VS se vykytují 4 provozní režimy :

- letní režim s výkonem pro ohřev teplé vody , provozu 1 až 2 výměníky
- zimní režim pro vytápění v provozu 1 až 3 výměníky
- zimní režim pro vytápění a současný ohřev teplé vody v provozu 4 výměníky (při $t_e = -17^{\circ}\text{C}$ a nižší)
- zimní režim s přednostním ohřevem teplé vody .

Výměníky budu uváděné do provozu dle odezvy systému formou takzvané kaskády. Kaskáda bude provozovaná střídavě tak, aby docházelo k rovnoměrnému opotřebení zařízení. V letním období bude systém MaR provádět periodické protáčení čerpadel a pohyb regulačních armatur do krajních poloh. Provozovatel bude disponovat materiálovou rezervou klíčových zařízení, jako jsou některé regulační armatury, čerpadla apod.

5.4. Výměníky – předběžné návrhy

Byl proveden výpočet trubkového výměníku pro přenos tepelné energie.. Jedná se o výměník nerezový s pracovními tlaky 1,6 MPa a plochou 22,5 m². Výpočtový výkon 600 kW s rezervou 64%.

SECESPOL - VÝPOČTOVÝ LIST VÝMĚNÍKU TEPLA



Nabídka
 Číslo výpočtu
 Vypracoval/Datum 15.12.2017
 Typ výměníku tepla JAD 15.177.10.100 FF.STA.CS
 Katalogové číslo 0159-0011
 Celkový počet výměníků 1
 Počet ks sériově/paralelně 1/1

NÁVRHOVÉ HODNOTY:

	Strana 1 - Trubky	Strana 2 - Plášť	
Výkon	600,0		kW
LMTD	15,1		°C
Min. rezerva	0		%
Médium	Water	Water	
Vstupní teplota	90,0	59,0	°C
Výstupní teplota	70,0	70,0	°C
Hmotnostní průtok	7,17	13,03	kg/s
Objemový průtok vstup	26,69	47,58	m³/h
Objemový průtok výstup	26,33	47,89	m³/h
Max. tlaková ztráta	20,0	15,0	kPa
Návrhový tlak	4,0	4,0	bar
Návrhová teplota	90,0	70,0	°C

VYBRANÝ VÝMĚNÍK TEPLA:

(Standardní výpočet)

	Strana 1 - Trubky	Strana 2 - Plášť	
Teplosměnná plocha	22,5		m²
Faktor znečištění	0,2198		m²K/kW
k čistý	2900,6		W/m²K
k znečištěný	1771,4		W/m²K
Rezerva	64		%
Vypočt. tlak. ztráta	2,3	14,1	kPa
Tlaková ztráta na hrdle	0,0	0,3	kPa
Rychlost na hrdle	0,21	0,72	m/s
Vnitřní rychlost	0,67	1,16	m/s
Reynoldsovo číslo	16303	7676	[-]
Koefic. přest. tep.	11410,7	4468,5	W/m²K

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI:

	Strana 1 - Trubky	Strana 2 - Plášť	
Médium	Water	Water	
Ref. teplota	80,0	64,5	°C
Hustota	973,38	983,08	kg/m³
Tepelný obsah	4,19	4,18	kJ/kgK
Tepelná vodivost	0,663	0,648	W/mK
Dyn. viskozita	0,0004	0,0004	Ns/m²
Prandtlovo číslo	2,25	2,87	[-]

SECESPOL - TECHNICKÝ LIST VÝMĚNÍKU TEPLA



Typ výměníku tepla JAD 15.177.10.100 FF.STA.CS
Katalogové číslo 0159-0011

PRACOVNÍ PARAMETRY:

	Strana trubek	Strana pláště	
Maximální tlak	16	16	bar
Maximální teplota	203	203	°C
Minimální teplota	0	0	°C
Skupina média	2	2	

KONSTRUKČNÍ PARAMETRY:

Typ teplosměnné plochy	Hladká trubka 10,0 mm
Teplosměnná plocha	22,5 m ²
Objem trubkovnice	65,5 l
Objem pláště	91,0 l
Hmotnost	268,0 kg
SKUPINA MATERIÁLŮ:	SS 18-10

STANDARDNÍ ZAPOJENÍ:
(protiproud)

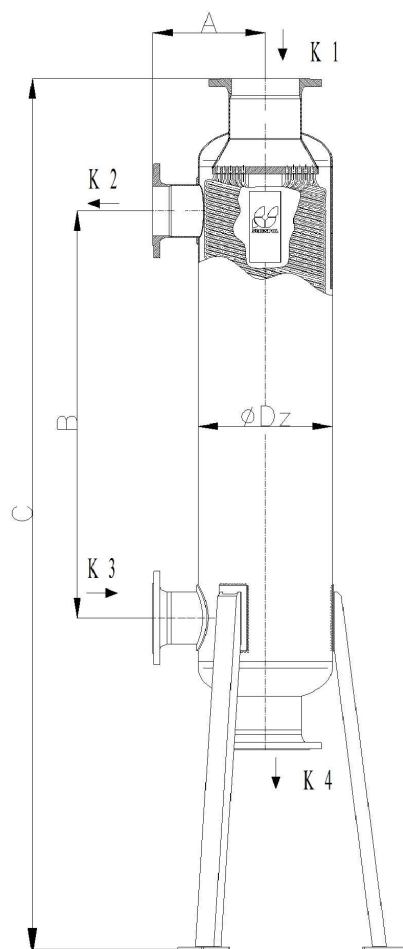
K1 - vstup topného média
K2 - výstup ohřívajícího média
K3 - vstup ohřívajícího média
K4 - výstup topného média

ROZMĚRY:

A	340,0 mm
B	735,0 mm
C	2140,0 mm
Dz	406,0 mm

TYPY PŘIPOJENÍ:

K1 - Krková příruba CS DN200 PN16 TYP 11B
K2 - Krková příruba CS DN150 PN16 159 11B
K3 - Krková příruba CS DN150 PN16 159 11B
K4 - Krková příruba CS DN200 PN16 TYP 11B



CAIRO PRO 1.2.0.0

SECESPOL-CZ s.r.o., Na Hůrce 1041/2, 161 00 Prague-Ruzyně
tel.: +420 241 441 963, info@secespol.cz, www.secespol.com

5.5. Zabezpečení

Součástí výměňkové stanice bude zabezpečovací zařízení. Jedná se o zařízení pro zajištění bezpečného provozu proti překročení maximálního dovoleného přetlaku 450 kPa a maximálních provozních teplot 90 °C na výstupu každého z výměníku. V pojistném úseku každého výměníku bude instalovaný pojistný ventil. V místě sběrače tepla bude připojený čerpadlový expanzní automat s integrovaným doplňováním a odplyňováním. Součástí zabezpečení budou regulační armatury s havarijní funkcí a hlavní havarijní ventil na vstupu do VS primárního média. V případě vyhlášení havarijního stavu bude sekce výměníky nebo celý výměník odstaven od dodávky primárního média uzavřením příslušných ventilů nebo HV celá stanice.

1. zabezpečovací zařízení dle ČSN 06 0830
2. pojistné zařízení proti nedostatku topné vody
3. signalizace do místa dispečinku obsluhy a odstavení zařízení z provozu při :
výpadku el. energie, překročení nejvyššího a nejnižšího pracovního přetlaku v soustavě, překročení nejvyšší pracovní teploty, teploty v prostoru VS nad 40 °C.
4. havarijní stop tlačítko u vstupu – blokuje celé zařízení VS
5. dveře otevíratelné směrem ven se zavírači. Na dveřích vyznačeno : Výměňková stanice, NEPOVOLANÝM OSOBÁM VSTUP ZAKÁZÁN.
6. osvětlení kotelny provést dle ČSN 36 0035 a 36 0046
7. veškeré potrubí a armatury uzemnit dle ČSN 34 1290 a 341010
8. provádět veškeré stanovené kontroly a revize dle ČSN
9. závěrem výstavby provést tlakové zkoušky a funkční zkoušky zabezpečovací a regulační techniky
10. zaškolení občasnou obsluhu
11. k provozu a obsluze vést veškerou patřičnou dokumentaci - např. provozní deník, revizní knihu, místní provozní řád, knihu údržby a oprav.

5.6. Dopouštění

V primárním okruhu je využívána upravená voda pro topné systémy. Provozní řád výtopny umožňuje instalovat doplňovací armatury pro přepouštění topné vody do sekundárních systémů. V místě připojení bude instalovaný vodoměr a četnost dopouštění monitorovaný systémem MaR. V místě dopouštění bude instalovaný redukční ventil a pojistný ventil.

5.7. Strojní část stanice popis

Primární část VS

Výměňková stanice bude připojená na horkovod / teplovod s parametry 90/70 °C při přetlaku max. 1,35 MPa. V místě připojení za prostupem do objektu VS budou instalované uzavírací armatury a měřicí prvky. Za nimi následuje potrubní filtr a již zmíněný hlavní havarijní ventil. Ultrazvukové měřidlo spotřeby tepla bude podle dohody s dodavatelem tepla jako hlavní případně kontrolní měřidlo. Součástí primárního rozvodu bude regulační ventil pro stabilizaci nastaveného diferenčního přetlaku od čerpadel z výtopny. Následuje instalace rozdělovač topné vody pro připojení jednotlivých výměníků včetně uzavíracích armatur a regulačních armatur s havarijní funkcí. Na primární rozdělovač bude připojena doplňovací trať s armaturami pro přepouštění topné vody do expanzního systému sekundární části VS. Součástí rozdělovačů a jednotlivých výstupů k výměníkům budou měřicí prvky.

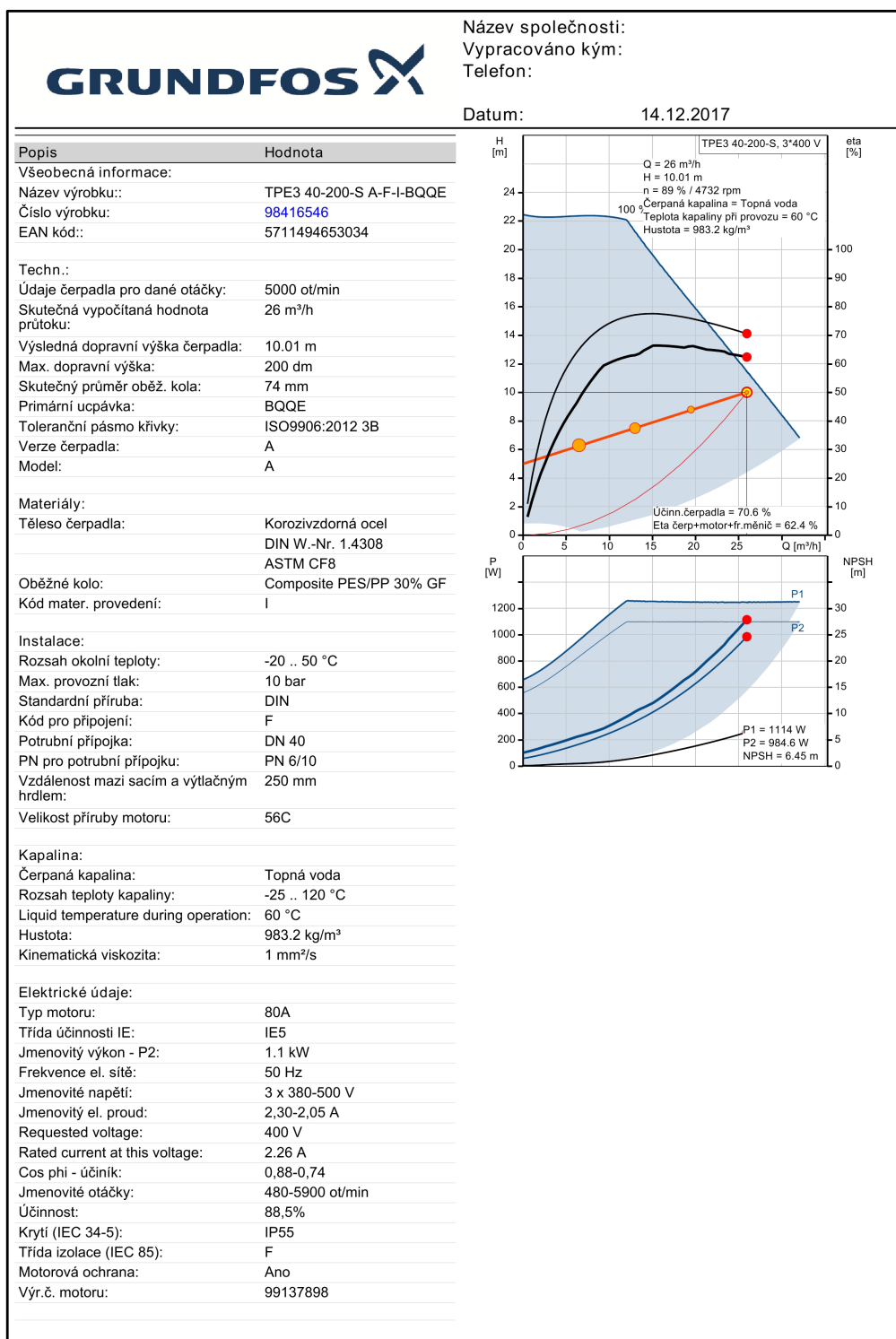
Sekundární část VS

V každém výměňkovém okruhu bude instalovaný na výstupu pojistný ventil s otevíracím přetlakem 450 kPa, měřicí zařízení + čidla MaR (teplotní a tlakové). Následují – uzavírací armatura, cirkulační čerpadlo, zpětná klapka a uzavírací armatura. Cirkulační čerpadlo bude elektronické provozované na konstantní diferenci tlaku 100 kPa. Následně bude výstup z výměníku připojen na společný rozdělovač topné vody. Na zpětném potrubí do výměníku bude instalovaný filtr s uzávěry a měřicím zařízením + čidla MaR. Zapojení výměníků bude provedeno formou Tichelmann. Sekundární rozdělovač a sběrač topné vody bude opatřen vstupy a výstupy pro 4 výměníky a dále vstupy, výstupy pro topné okruhy trasu/zónu A , B a C + případné rezervy. Každý z výstupů pro trasu bude opatřen uzavírací armaturou a měřením včetně

6.3.2018

Věznice Horní Slavkov - Studie opravy výměníkové stanice, rozvodů tepla a měření a regulace vypouštěcích armatur. Na vnitřních rozvodech výměníkové stanice budou vypouštěcí a odvzdušňovací armatury. V místě sběrače bude instalovaný čerpadlový expanzní automat s integrovaným doplňováním a odplyňováním.

Byl proveden návrh cirkulačního čerpadla pro zajištění dynamického přetlaku v sekundární síti mezi VS a PS. S tímto návrhem korespondují tlakové ztráty sekundární sítě a ztráty výměníků, armatur a dalších vřazených odporů.



Vytlačeno z Grundfos CAPS [2017.08.028]

3/4

Tepelné izolace

Veškeré potrubí bude vybaveno tepelnými izolace s teplotní odolností dle přepravovaného média. Ocelové rozvody s dodatečnou tepelnou izolací – čedičová / skelná vata / Al fóle - izolační pouzdra. Pro topné sekundární rozvody izolace odolnost do 100 °C.

Bezpečnost a hygiena práce :

Jedná se o horkovodní a teplovodní nízkotlaké zařízení s max. teplotami 140 °C resp. 90 °C a s přetlakem 1,45 MPa resp. 450 kPa. Max. předávaný výkon stanice 2,8 MW. Zdrojem ohrožení zdraví v provozu je strojní zařízení VS. Omezení nebezpečí ohrožení zdraví je dáno již výrobcem instalovaného zařízení. Veškeré zařízení, které po dotyku může způsobit popáleniny, musí být tepelně izolováno. Údržbu a jakékoliv úpravy a opravy na zařízení mohou provádět jen kvalifikovaní pracovníci. Veškeré prostory musí být udržovány v čistotě a pořádku. Skladovat a hromadit hořlavé látky v prostorech VS je zakázáno. Místnost VS musí být v dostupné vzdálenosti vybavena zařízením pro požární účely. Všechna opatření jsou specifikována v ČSN a ve vyhl. BOZ. Před uvedením do provozu nutno provést zkoušky těsnosti a provozní (topné) pro středotlakou část – vodou s přetlakem min. 1,2 MPa vše dle ČSN 06 0310 , dále provést zkoušku zabezpečovacího zařízení a signalizace se simulací havarijních stavů a ověřit funkci automatické regulace. Provést o všech zkouškách zápis. Kontrola provozu bude prováděna vyškolenou občasnou obsluhou. Okolo zařízení musí být volný manipulační prostor v souladu s vyhl.č. 48/1982 Sb. Topná zkouška v délce 72 hod. bude provedena v topném období.

Montážní práce :

Odborné montážní práce mohou provádět pouze osoby a firmy mající k této činnosti povolení dle ČSN 050710 a ČSN EN 287-1. Na středotlaké části 1,5 MPa musí být provedena kontrola jakosti svarových spojů prozářením.

Potrubní materiál :

Teplá voda a pitná voda – materiál PPr PN 16.

Ostatní rozvody – ocelové potrubí bezešvé se zaručenou svařitelností , středotlaké 11 353.1.

Provoz a údržba

Počínaje uvedením celého zařízení VS do provozu musí být ustanovena osoba odpovědná za jeho provoz.. Práce na zařízení VS smí provádět pouze pověřená osoba zmocněná k tomu osobou odpovědnou za provoz. Osoba odpovědná za provoz musí být vyškolená a oprávněná v příslušném rozsahu pro obsluhu zařízení a musí mít písemné údaje o umístění jednotlivých zařízení, jejich popis nebo jeho aktuální schéma. Uzávěry musí být trvale přístupné osobě odpovědné za provoz a všem jí pověřeným osobám. Bude zpracován plán údržby. Plán údržby musí obsahovat popis opatření nezbytných k zajištění přístupnosti a ovladatelnosti uzávěrů. Osobě odpovědné za provoz musí být předány pokyny s opatřeními, která je nutno učinit v případě vyhlášení havarijních stavů. V případě provádění údržby , výměny či oprav je nutné provést ruční odpojení VS od přípojek . V případě požáru musí být uzavřen přívod všech energií do VS. Osoba odpovědná za provoz umístí na vhodném místě pokyny, podle nichž je nutno postupovat v případě vzniku mimořádných stavů.

5.8. Návrh systému měření a regulace MaR**Všeobecný popis navrhovaného řídicího systému**

Pro zabezpečení všech regulačních a řídicích funkcí technologického zařízení budou použity kompaktní regulátory (podstanice) s integrovaným, nebo modulárním systémem I/O modulů. Tyto regulátory budou instalovány v jednotlivých rozvaděčích MaR (viz. Popis řešení a instalace/umístění rozvaděčů MaR). Podstanice je univerzální mikroprocesorová jednotka pro řízení a regulaci technických zařízení budov, která je volně dle potřeby programovatelná. Veškeré regulační, řídicí a kontrolní funkce obsahují separátní zásuvné karty ve formě funkčních bloků. Potřebné bloky se podle zadaných požadavků funkčně a hierarchicky navzájem propojují. Komunikace podstanice se vstupně – výstupními (I/O) jednotkami, ať už v kompaktní, modulární nebo kombinované podobě, probíhá po vnitřní modulové sběrnici RS485, BACNET, LON apod.. Vlastní podstanice bude přizpůsobena pro montáž do rozvaděče. K jednotce bude možno připojit ovládací panel pro lokální obsluhu zařízení MaR, dále bude možné podstanici integrovat do nadřazeného systému MaR, tzv. centrální dispečerského pracoviště.

Popis řešení instalace/umístění rozvaděčů MaR

Způsob řešení systému měření a regulace je proveden na základě požadavků a rozsáhlosti technologie v areálu věznice. Ve strojovně primární výměníkové stanice bude umístěn rozvaděč MaR DT, včetně přístrojového vybavení (PLC regulátoru a I/O modulů), dále pak v jednotlivých strojovnách předávacích stanic další příslušné rozvaděče MaR DT1 – DT,..“ (včetně přístrojového vybavení). Regulátory v jednotlivých rozvaděčích MaR budou vybaveny komunikačním rozhraním a prostřednictvím tohoto rozhraní budou připojeny na vnitřní technologickou datovou síť INTRANET a následně izualizovaný na centrálním dispečerském pracovišti.

5.9. MaR - Měření a regulace technologie výměníkové stanice

Regulace teploty topné vody pro komplex věznice bude probíhat v primární výměníkové stanici prostřednictvím instalované kaskády výměníků tepla. Každý výměník tepla bude vybaven regulačním ventil, oběhovým čerpadlem a sadou čidel teploty a tlaku. Regulace bude probíhat na požadovanou teplotu s korekcí venkovní teploty. Dopouštění do topného systému bude zajištěno automaticky na základě poklesu tlaku.

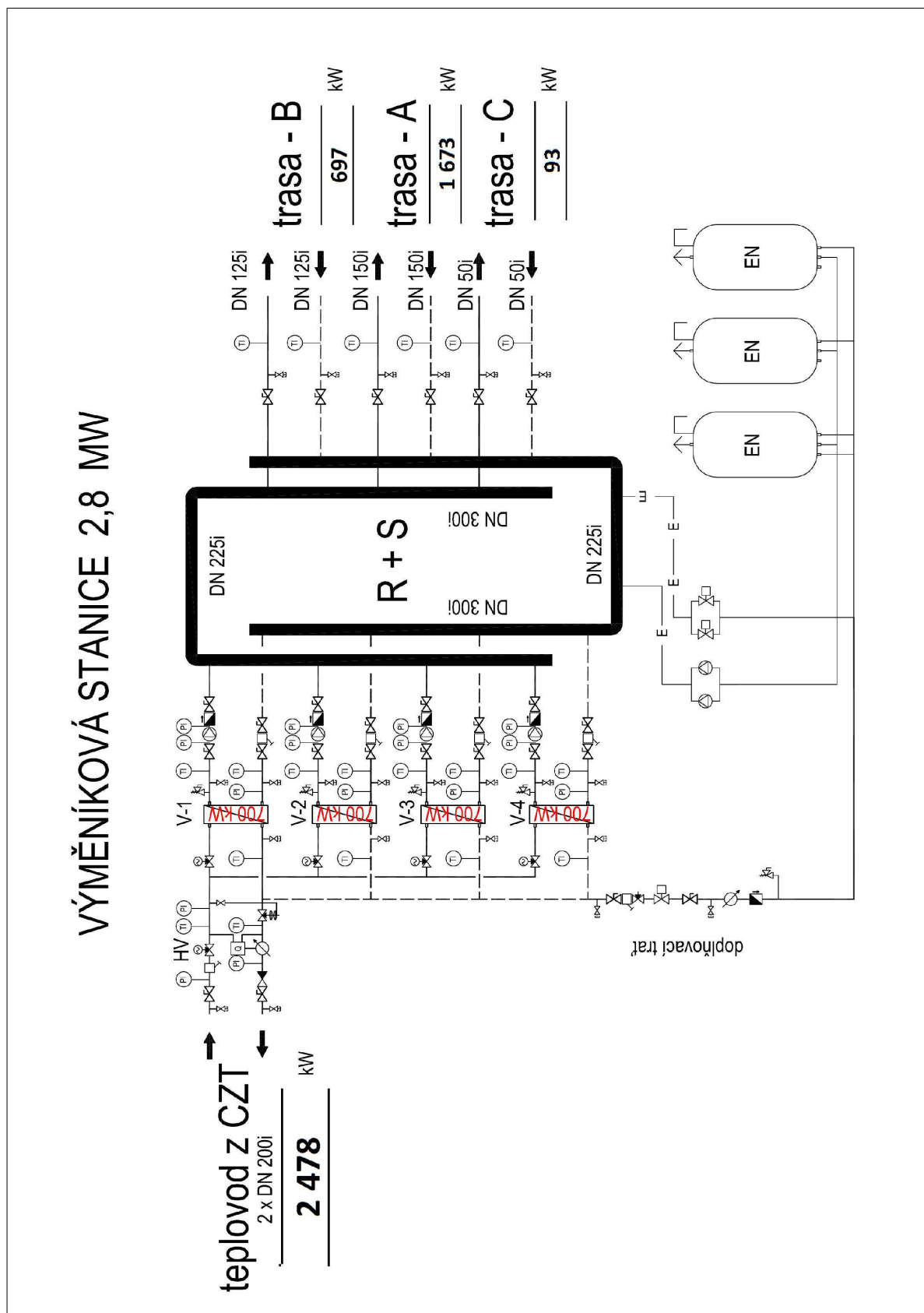
Měření odebraného tepla

Uvažovaný systém MaR bude umožňovat přenos hodnot (vzdálený odečet) z měřiče tepla pomocí komunikačního protokolu M-BUS s využitím datové sítě na centrální dispečink.

5.10. Strojní část stanice blokové schéma

Legenda ke schémátům VS a PS

	vodoměr nebo měřidlo tepla
	uzávěr
	zpětná klapka
	vypouštěcí kohout
	výměník
	zpětný ventil
	filtr
	pojistný ventil
	čerpadlo
	regulační ventil pevná dif. tlaku
	regulační ventil s pohonem
	MIX ventil/kohout s pohonem
	ventil regulace dif. přetlaku
	manometr a čidlo
	teploměr a čidlo
	TRV ventil s havarijní funkcí
EN	expanzní nádoba
R S	rozdělovač a sběrač
	solenoidový zónový ventil
AN	akumulační nádoba teplé vody
OTV	ohřívač teplé vody
— — — — —	teplovod - přívodní a zpětné potrubí
— — — — —	pitná voda
— — — — —	teplá voda
- - - - -	cirkulace teplé vody



6. Studie návrhu rekonstrukce topných kanálů

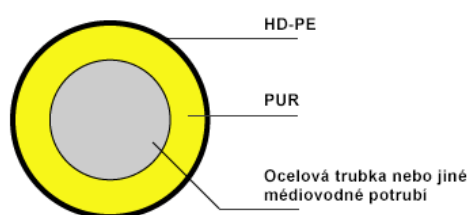
6.1. Charakter a typ opravovaných topných kanálů

Části původních topných kanálů byly již v minulosti rekonstruovány. Jedná se o úseky na trase A a B. Část 2 x DN 150 mezi výměňkovou stanicí a objektem kuchyně č. 2 a úsek 2 x DN 125 mezi výměňkovou stanicí a objektem č. 14, spojovací budovou. Nové topné rozvody byly provedeny jako předizolované v bezkanálovém uložení. Jedná se o typ sdružený tedy systém v následujícím provedení :

- Ocelové potrubí svařované - v základním provedení se užívají ocelové trubky bezešvé hladké dle ČSN 42 575, jakost materiálu 11 353.1.
- Izolační vrstva - tvrdá polyuretanová pěna splňující EN 253. Jedná se o tepelně izolační materiál vyrobený adiční reakcí izokyanátu a polyolu. Bezfreonový systém nadouvaný CO₂.
- Chránička - Pro uložení do země slouží provedení, kde se jako "chránička" používá plastová trubka vyrobená z HD-PE. Tato vrstva zpevňuje tepelně izolační materiál. Chránička HD-PE splňuje EN 253.

Koncepčně se jedná o sdružený systém, který tvoří kompaktní celek s nezbytnými komponenty a monitorovacím systémem kontroly těsnosti. Dilatace, kompenzace vlivem změny teplot média jsou u tohoto systému řešené přirozenou změnou směru a dilatačními polštáři. Při mezních stavech vnitřního napětí ocelového potrubí jsou dilatace řešené odlehčovači, resp. osovými vlnovcovými kompenzátory zapracovanými do přímého potrubí.

Složení předizolovaného potrubí PIP 130



Uvedený systém bude využitý i pro nová řešení. Předpokládá se systém PIP 130 tedy s odolností do 130 °C a vzhledem k rozsahu vedení v provedení C tedy s tepelnou izolací tl. dle následující tabulky :

Předizolované potrubí PIP 130 - provedení "C"

DN	d	D	Hmotnost	Tl. izolace	Vyráběné délky L		k
mm	mm	mm	kgm ⁻¹	mm	m	m	Wm ⁻¹ K ⁻¹
20	26,9	125	3,28	46	6	x	0,119
25	33,7	125	3,69	43	6	x	0,138
32	42,4	140	5,02	45	6	12	0,152
40	48,3	140	5,41	43	6	12	0,17
50	60,3	160	6,71	47	6	12	0,184
65	76,1	180	8,79	49	6	12	0,207
80	88,9	200	11,22	52	6	12	0,219
100	108	250	15,91	67	6	12	0,213
100	114,3	250	16,42	64	6	12	0,228
125	133	280	20,55	69	6	12	0,24
125	139,7	280	21,44	66	6	12	0,255
150	159	315	25,73	73	6	12	0,26
150	168,3	315	27,11	68	6	12	0,282
175	193,7	355	36,62	75	6	12	0,293
200	219,1	400	46,54	84	6	12	0,295
250	273	500	67,59	106	6	12	0,295

6.2. Situace trasy opravovaných / nových topných kanálů

K dispozici je situace nových tras topných kanálů v již uvedeném systému PIP 130 C. Byl proveden výpočet tlakových ztrát s návrhem DN jednotlivých úseků. Tlaková ztráta celého systému je navržena na hodnotě 70 kPa. + 30 kPa.

Minimálně 30 kPa budou tlakové ztráty v předávacích stanicích pro zajištění hydraulické stability při změnách průtoků = autorita regulační armatury diferenčního tlaku na vstupu do každé PS. Pro podrobný propočet nákladů a rozsahu jsou

6.3.2018

Věznice Horní Slavkov - Studie opravy výměňkové stanice, rozvodů tepla a měření a regulace
v situaci uvedené jednotlivé úseky s jejich délkou, DN potrubí, průtokem a rychlostí proudění média. Jednotlivé stanice mají uvedené předávací výkony a dispoziční dynamické přetlaky pro hydraulický návrh komponentů každé stanice.

Trasa topných kanálů A (m)							
DN	40	50	65	80	100	125	150
Páteří trasa od napojovacího bodu vždy se jedná o úsek s dvojicí potrubí, končí na PS-6.			32		14		30
					18	22	
					31	10	
Přípojky pro ubytovací a ostatní objekty na trase A (m)							
PS-5		6					
PS-4		6					
PS-3			6				
PS-2		6					
PS-7		17					
úsek společný pro PS-8 a PS-9				16			
PS-8			15				
PS-9		4					
Celkem A		39	53	16	63	32	30

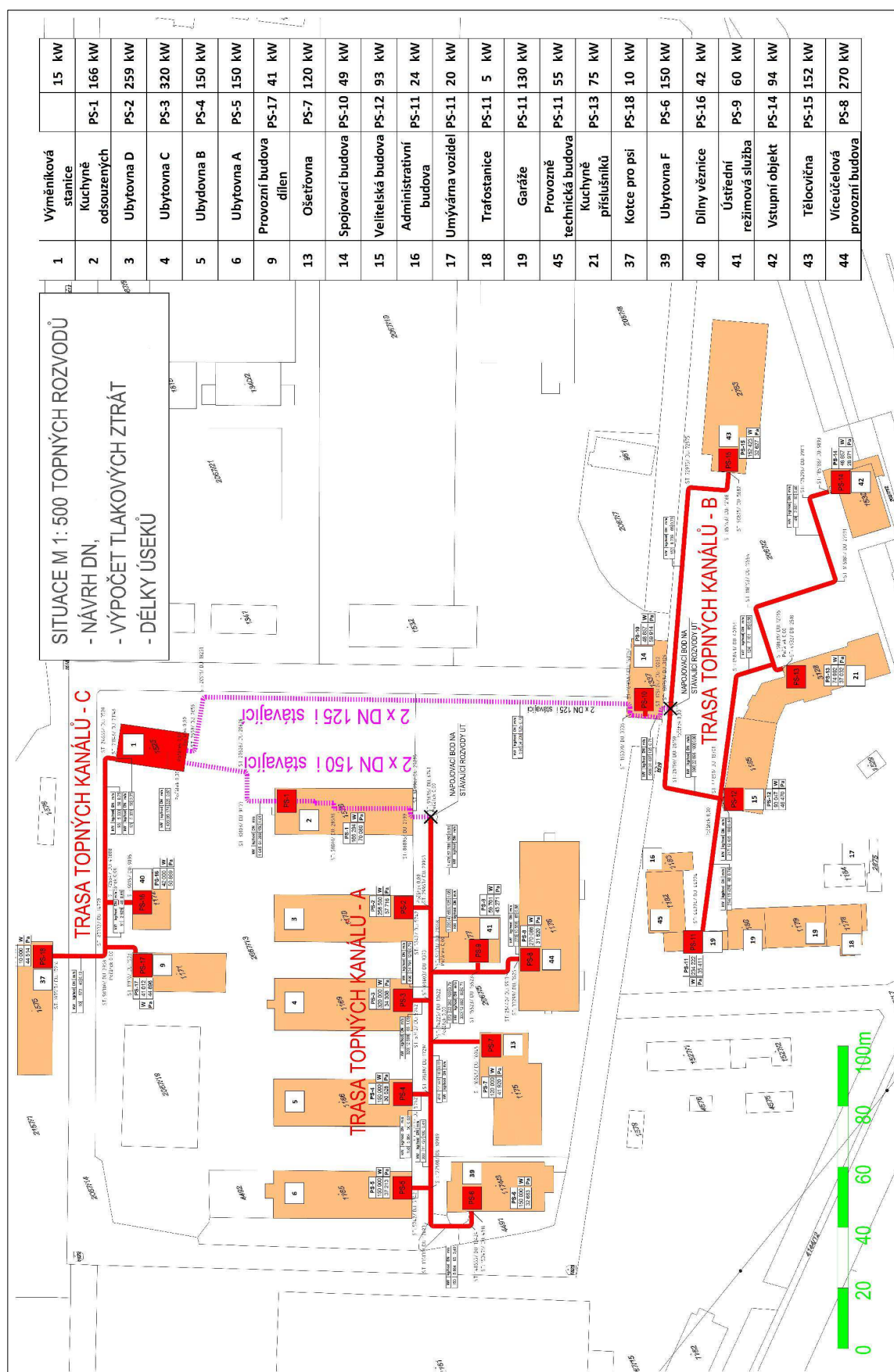
Trasa topných kanálů B (m)							
DN	40	50	65	80	100	125	150
Páteří trasa od napojovacího bodu vždy se jedná o úsek s dvojicí potrubí končí na PS-14.			92	55	45		
Přípojky pro ostatní PS na trase (m)							
PS-13		6					
PS-11				45			
PS-15			91				
Celkem B		98	146	45	45		

Trasa topných kanálů C (m)							
DN	40	50	65	80	100	125	150
Páteří trasa od napojovacího bodu vždy se jedná o úsek s dvojicí potrubí končí na PS-18.		73					
		15					
	21						
Přípojky pro ostatní PS na trase (m)							
PS-17	12						
PS-16	11						
Celkem C	44	88					

6.3. Monitoring předizolovaného potrubí

Pro snadnější identifikaci poruchy/netěsnosti předizolovaného potrubí budou jednotlivé segmenty vybaveny zabezpečovacím zařízením hlídání vlhkosti uvnitř izolace, včetně vyhodnocovací jednotky. Tyto jednotky budou dále prostřednictvím digitálního kontaktu integrovány do nadřazeného systému MaR a následně vizualizovány na centrálním monitorovacím systému.

Pro orientaci zde situace kanálových tras. Přílohou studie je situace v přehledném měřítku 1:500.



7. Studie návrhu rekonstrukce předávacích objektových stanic

7.1. Demontáže

Před prováděním prací na strojním zařízení každé předávací stanice bude provedeno odpojení rozvodů vytápění, vody a teplé vody včetně elektroinstalace od zdrojů. Po vychlazení bude zařízení vypuštěné a postupně demontované. S ohledem na provoz bude před zahájením prací dohodnutá forma odstávek a případně stanovené provizorní řešení dodávek tepla pro ohřev teplé vody. Práce budou probíhat mimo topnou sezónu.

7.2. Charakter předávacích objektových stanic

Předávací stanice budou připojeny na sekundární rozvodné systémy z výměníkové stanice. Maximální přetlak v tomto systému je navržen na 450 kPa a teplotní spád 70/50 °C. Systém vytápění bude tlakově závislý s regulačním uzlem a cirkulačním čerpadlem. Ohřev teplé vody bude prováděn tlakově nezávislými výměníky s akumulací nádobami a nuceným nabíjecím okruhem. Vždy budou instalované dva systémy ohřevu teplé vody pro zálohování při poruše jednoho z nich.

7.3. Výkony výměníků, rezervy.

Z PENB a energetického auditu byly převzaty tepelné ztráty jednotlivých objektů. Výkon pro ohřev teplé vody byl analyzovaný samostatně pro každý objekt. Uvedené výkony jsou součástí doložených tabulek a bilancí pro návrh VS. Jako rezervy jsou s ohledem na charakter zařízení provedeny ohřevy teplé vody ve dvou výměnících nebo ohřívacích. Provozovatel bude ve skladových zásobách disponovat základními komponenty pro operativní výměnu. Jedná se především o regulační ventily s el. pohony a cirkulační čerpadla teplé vody a topné vody s odpovídajícím výkonem a připojením.

7.4. Výměníky

Pro ohřev teplé vody budou využity dva typy výměníků. Bude se jednat o průtokové trubkové výměníky vně akumulací nádoby s ní propojené nabíjecím okruhem. Navrhované jsou nerezové výměníky s odpovídajícím výkonem pro požadované teplotní spády a maximální přetlaky v systémech. Součástí studie je výpočtový list pro výměník o výkonu 75 kW a 160 kW. V případě výkonů pod 40 kW budou instalované ohříváče s integrovanou teplovodní vložkou s odpovídajícím výkonem pro teplotní spády a přetlaky v systémech. Příklad ohříváčů zde v tabulce :

Technické parametry ohříváčů vody

Typ bojleru	OKC 100 NTR	OKC 125 NTR	OKC 160 NTR	OKC 200 NTR	OKC 250 NTR
Objem [l]	87	112	148	208	242
Hmotnost [kg]	53	66	73	93	92
Výška zásobníku [mm]	902	1 067	1 255	1 398	1542
Průměr zásobníku [mm]	524	524	524	584	584
Teplosměnná plocha [m ²]	1,08	1,45	1,45	1,45	1,45
Maximální provozní tlak nádoby [MPa]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Maximální provozní tlak výměníku [MPa]	1	1	1	1	1
Maximální teplota T _{UV} [°C]	90	90	90	90	90
Připojovací napětí	1 P-EN AC 230 V/50 Hz	1 P-EN AC 230 V/50 Hz	1 P-EN AC 230 V/50 Hz	1 P-EN AC 230 V/50 Hz	1 P-EN AC 230 V/50 Hz
Jmenovitý tepelný výkon při teplotě topné vody 80 °C a průtoku 720 l/hod [kW]	24 000	32 000	32 000	32 000	32 000
Doba ohřevu z 10 °C na 60 °C [min]	13	12	16	23	26
Elektrické krytí	IP 42	IP 42	IP 42	IP 42	IP 42
Statická ztráta [W]	42	54	75	82	87

Technické parametry zásobníků vody NTR

Typ bojleru	OKC 300 NTR/BP	OKC 400 NTR/BP	OKC 500 NTR/BP	OKC 750 NTR/BP	OKC 1000 NTR/BP
Objem [l]	296	373	447	725	945
Průměr [mm]	670	650	700	910	1 010
Výška [mm]	1595	1919	1892	1998	2025
Hmotnost [kg]	108	139	137	216	284
Provozní tlak T _{UV} [MPa]	1	1	1	1	1
Maximální provozní tlak výměníku [MPa]	1	1	1	1	1
Maximální teplota topné vody [°C]	110	110	110	110	110
Teplota T _{UV} [°C]	90	90	90	95	95
Výhřevná plocha výměníku [m ²]	1,5	2	2	3,7	4,5
Výkon výměníku při průtoku 720 l 80°C topné vody [kW]	35	58	59	99	110
Doba ohřevu výměníkem z 10°C na 60°C [min]	30	22	26	24	26
Statická ztráta [W]	83	109	121	143	170

SECESPOL - VÝPOČTOVÝ LIST VÝMĚNÍKU TEPLA



Nabídka
 Číslo výpočtu
 Vypracoval/Datum 14.12.2017
 Typ výměníku tepla JAD 5.36 EE.STA.CS
 Katalogové číslo 0114-0020
 Celkový počet výměníků 1
 Počet ks sériově/paralelně 1/1

NÁVRHOVÉ HODNOTY:

	Strana 1 - Trubky	Strana 2 - Plášť	
Výkon	75,0		kW
LMTD	28,0		°C
Min. rezerva	0		%
Médium	Water	Water	
Vstupní teplota	70,0	10,0	°C
Výstupní teplota	48,0	50,0	°C
Hmotnostní průtok	0,81	0,45	kg/s
Objemový průtok vstup	2,99	1,61	m³/h
Objemový průtok výstup	2,96	1,63	m³/h
Max. tlaková ztráta	25,0	15,0	kPa
Návrhový tlak	4,0	4,0	bar
Návrhová teplota	70,0	50,0	°C

VYBRANÝ VÝMĚNÍK TEPLA:

(Standardní výpočet)

	Strana 1 - Trubky	Strana 2 - Plášť	
Teplosměnná plocha	3,6		m²
Faktor znečištění	0,5198		m²K/kW
k čistý	1210,2		W/m²K
k znečištěný	742,9		W/m²K
Rezerva	63		%
Vypočt. tlak. ztráta	9,3	0,4	kPa
Tlaková ztráta na hrdle	0,2	0,0	kPa
Rychlost na hrdle	0,53	0,11	m/s
Vnitřní rychlost	0,61	0,14	m/s
Reynoldsovo číslo	8632	527	[-]
Koefic. přest. tep.	4096,3	1822,0	W/m²K

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI:

	Strana 1 - Trubky	Strana 2 - Plášť	
Médium	Water	Water	
Ref. teplota	59,0	30,0	°C
Hustota	986,10	997,25	kg/m³
Tepelný obsah	4,18	4,19	kJ/kgK
Tepelná vodivost	0,642	0,607	W/mK
Dyn. viskozita	0,0005	0,0008	Ns/m²
Prandtlovo číslo	3,14	5,52	[-]

CAIRO PRO 1.2.0.0

SECESPOL-CZ s.r.o., Na Hůrce 1041/2, 161 00 Prague-Ruzyně
 tel.: +420 241 441 963, info@secespol.cz, www.secespol.com

SECESPOL - TECHNICKÝ LIST VÝMĚNÍKU TEPLA



Typ výměníku tepla JAD 5.36 EE.STA.CS
Katalogové číslo 0114-0020

PRACOVNÍ PARAMETRY:

	Strana trubek	Strana pláště	
Maximální tlak	16	16	bar
Maximální teplota	165	165	°C
Minimální teplota	0	0	°C
Skupina média	2	2	

KONSTRUKČNÍ PARAMETRY:

Typ teplosměnné plochy	Hladká trubka 8,0 mm
Teplosměnná plocha	3,6 m ²
Objem trubkovnice	7,8 l
Objem pláště	9,5 l
Hmotnost	42,5 kg
SKUPINA MATERIÁLŮ:	SS 18-10

STANDARDNÍ ZAPOJENÍ:
(protiproud)

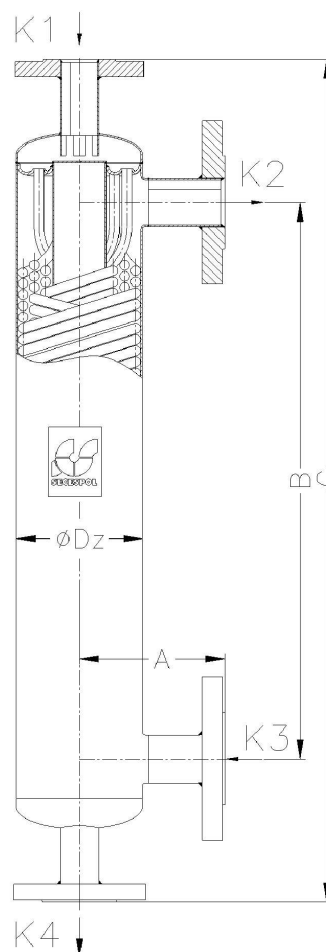
K1 - vstup topného média
K2 - výstup ohřívaného média
K3 - vstup ohřívaného média
K4 - výstup topného média

ROZMĚRY:

A	132,0 mm
B	1220,0 mm
C	1604,0 mm
Dz	140,0 mm

TYPY PŘIPOJENÍ:

K1 - Plochá příruba CS DN40 PN40 TYP 01B
K2 - Plochá příruba CS DN65 PN16 TYP 01B
K3 - Plochá příruba CS DN65 PN16 TYP 01B
K4 - Plochá příruba CS DN40 PN40 TYP 01B



CAIRO PRO 1.2.0.0

SECESPOL-CZ s.r.o., Na Hůrce 1041/2, 161 00 Prague-Ruzyně
tel.: +420 241 441 963, info@secespol.cz, www.secespol.com

SECESPOL - VÝPOČTOVÝ LIST VÝMĚNÍKU TEPLA



Nabídka
 Číslo výpočtu
 Vypracoval/Datum 14.12.2017
 Typ výměníku tepla JAD 6.50.10 EE.STA.CS
 Katalogové číslo 0115-0047
 Celkový počet výměníků 1
 Počet ks sériově/paralelně 1/1

NÁVRHOVÉ HODNOTY:

	Strana 1 - Trubky	Strana 2 - Plášť	
Výkon	160,0		kW
LMTD	28,0		°C
Min. rezerva	0		%
Médium	Water	Water	
Vstupní teplota	70,0	10,0	°C
Výstupní teplota	48,0	50,0	°C
Hmotnostní průtok	1,74	0,95	kg/s
Objemový průtok vstup	6,38	3,44	m³/h
Objemový průtok výstup	6,31	3,47	m³/h
Max. tlaková ztráta	25,0	15,0	kPa
Návrhový tlak	4,0	4,0	bar
Návrhová teplota	70,0	50,0	°C

VYBRANÝ VÝMĚNÍK TEPLA:

(Standardní výpočet)

	Strana 1 - Trubky	Strana 2 - Plášť	
Teplosměnná plocha	5,1		m²
Faktor znečištění	0,3062		m²K/kW
k čistý	1701,6		W/m²K
k znečištěný	1118,7		W/m²K
Rezerva	52		%
Vypočt. tlak. ztráta	5,7	0,9	kPa
Tlaková ztráta na hrdle	0,1	0,0	kPa
Rychlost na hrdle	0,33	0,18	m/s
Vnitřní rychlost	0,75	0,22	m/s
Reynoldsovo číslo	13613	821	[-]
Koefic. přest. tep.	6353,8	2519,1	W/m²K

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI:

	Strana 1 - Trubky	Strana 2 - Plášť	
Médium	Water	Water	
Ref. teplota	59,0	30,0	°C
Hustota	986,10	997,25	kg/m³
Tepelný obsah	4,18	4,19	kJ/kgK
Tepelná vodivost	0,642	0,607	W/mK
Dyn. viskozita	0,0005	0,0008	Ns/m²
Prandtlovo číslo	3,14	5,52	[-]

CAIRO PRO 1.2.0.0

SECESPOL-CZ s.r.o., Na Hůrce 1041/2, 161 00 Prague-Ruzyně
 tel.: +420 241 441 963, info@secespol.cz, www.secespol.com

SECESPOL - TECHNICKÝ LIST VÝMĚNÍKU TEPLA



Typ výměníku tepla JAD 6.50.10 EE.STA.CS
Katalogové číslo 0115-0047

PRACOVNÍ PARAMETRY:

	Strana trubek	Strana pláště	
Maximální tlak	16	16	bar
Maximální teplota	165	165	°C
Minimální teplota	0	0	°C
Skupina média	2	2	

KONSTRUKČNÍ PARAMETRY:

Typ teplosměnné plochy	Hladká trubka 10,0 mm
Teplosměnná plocha	4,8 m ²
Objem trubkovnice	10,8 l
Objem pláště	13,4 l
Hmotnost	48,5 kg
SKUPINA MATERIÁLŮ:	SS 18-10

STANDARDNÍ ZAPOJENÍ:
(protiproud)

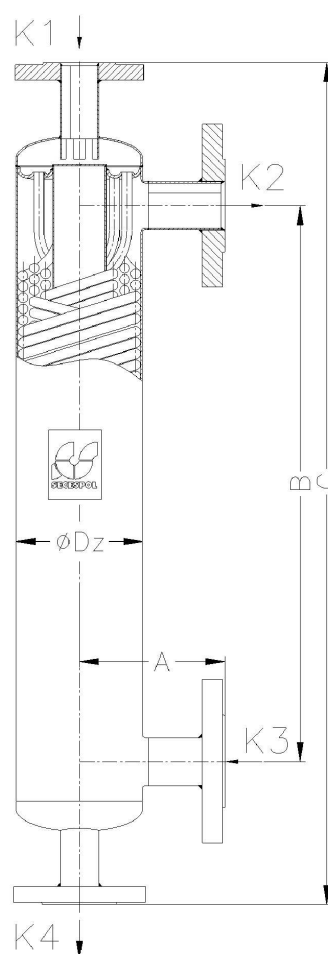
K1 - vstup topného média
K2 - výstup ohřívajícího média
K3 - vstup ohřívajícího média
K4 - výstup topného média

ROZMĚRY:

A	136,0 mm
B	1220,0 mm
C	1604,0 mm
Dz	159,0 mm

TYPY PŘÍPOJENÍ:

K1 - Plochá příruba CS DN50 PN16 TYP 01B
K2 - Plochá příruba CS DN65 PN16 TYP 01B
K3 - Plochá příruba CS DN65 PN16 TYP 01B
K4 - Plochá příruba CS DN50 PN16 TYP 01B



CAIRO PRO 1.2.0.0

SECESPOL-CZ s.r.o., Na Hůrce 1041/2, 161 00 Prague-Ruzyně
tel.: +420 241 441 963, info@secespol.cz, www.secespol.com

7.5. Zabezpečení

Teplovodní strana všech předávacích stanic je zajištěná ve všech parametrech ve výměňkové stanici. Systémy ohřevu teplé vody budou jištěné proti překročení maximálního přetlaku na straně teplé vody v pojistném místě výměníku teplé vody nebo v případě ohřívачů na vstupu pitné vody do ohřívачe pojistnou sestavou. Součástí akumulčních nádob budou i expanzní nádoby v odpovídajícím konstrukčním a teplotním provedení. Součástí systémů budou měřicí prvky a prvky regulace s havarijními funkcemi. Zařízení ohřevů teplé vody s instalovanými termostatickými armaturami budou vybaveny integrovanou ochranou proti překročení maximální nastavené výstupní teploty.

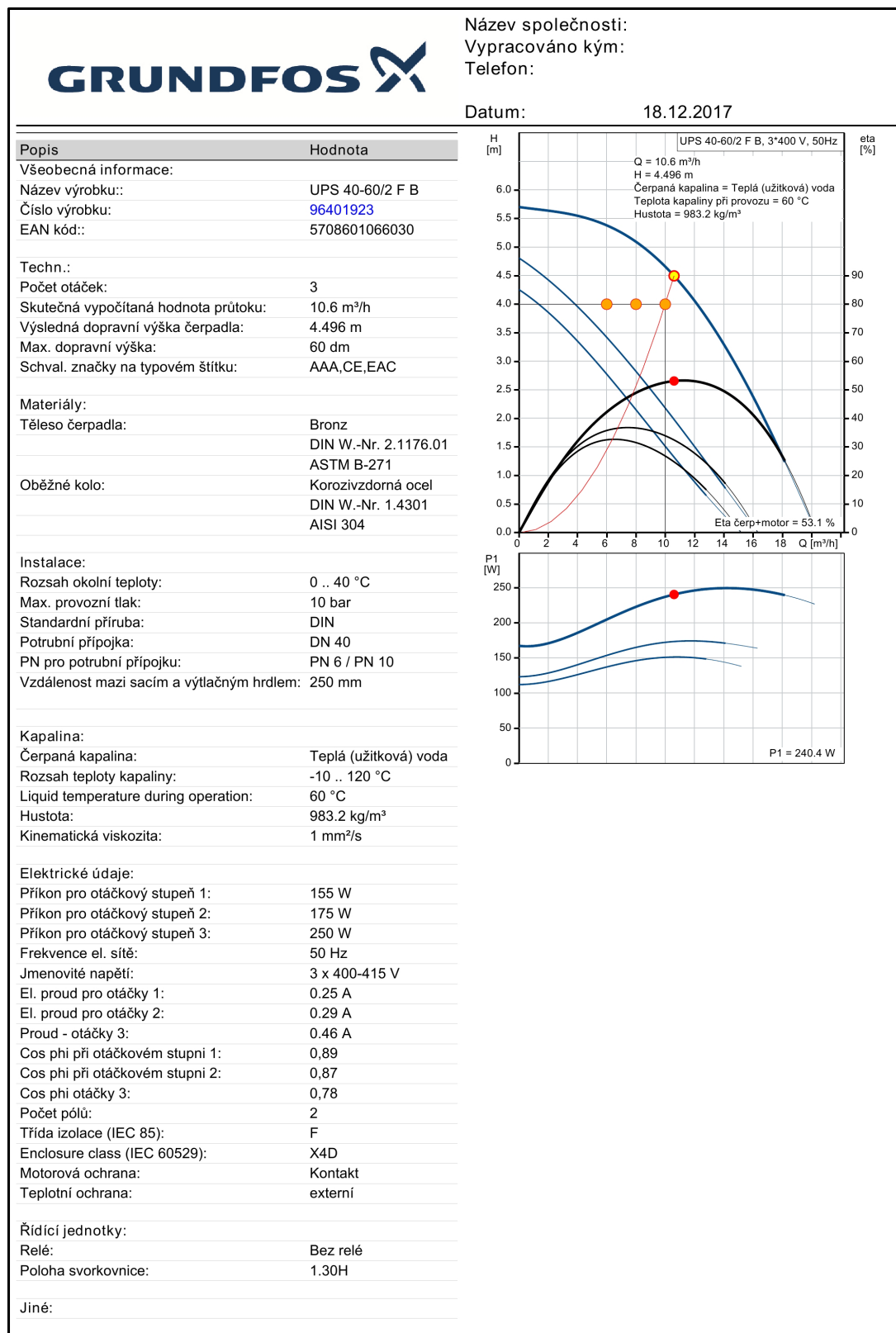
7.6. Strojní část popis

Na vstupu každé předávací stanice budou manuální uzávěry s vypouštěním, potrubní filtr, regulátor diferenčního tlaku, by-pass a měřicí zařízení teplot a přetlaku.

Předávací stanice budou dále vystrojené ve třech základních provedeních. Jedná se o následující sestavy :

- a) strana vytápění regulační armatura s odpovídajícím výkonem Kvs, cirkulační čerpadlo se zpětnou klapkou a uzávěry, vypouštěcí kohouty, teploměry a manometr, rozdělovač a sběrač pro odpovídající počet okruhů vytápění s uzavíracími armaturami a vypouštěním. Na zpětném potrubí bude filtr do potrubí s uzavíracími armaturami, teploměry a zpětná klapka. Pokud nebude prováděné lokální dopouštění topné vody, pojistný ventil není nutné instalovat.
- b) strana ohřevu teplé vody I. – prováděná trubkovými výměníky s akumulčními nádobami a nabíjecím okruhem. Tento systém bude aplikovaný převážně v prostorech pro ubytování s vysokými nároky na výkon. V nabíjecím okruhu bude instalovaný pojistný ventil, měřicí prvky, uzávěry, filtr, nerezové čerpadlo a zpětná klapka. Akumulační nádoba bude připojená k nabíjecímu okruhu tak, aby docházelo k prohřátí celé nádoby. Nastavené výkony jsou prakticky pro průtokový ohřev. Akumulační nádoby v tomto případě slouží spíše jako kompenzace opožděné reakce rozsáhlého topného systému – kotelna – VS – PS na okamžitý výkon při otevření sekčních ventilů. V tomto případě se jedná o časový úsek cca $750 + 50 + 130 = 17-20$ minut. Podle charakteristiky výtoku pro sprchy se jedná o minimální akumulaci 100 – 120 litrů na 1 sprchu + akumulace vypočtená pro snížený výkonu. Akumulační nádoba bude následně připojená k TRV armaturě pro nastavení výstupní teploty do rozvodů společných sprch a koupelen. Následuje rozdělovač teplé vody se zónovými ventily pro potřebný počet okruhů s rozdílným časováním dle požadavků provozovatele. Akumulační nádoby budou vybaveny přípojkou studené vody se zabezpečením, vodoměrem, expanzní nádobou filtrem a zpětnou klapkou. Pojistný ventil v tomto případě je požadovaný v pojistném místě výměníku (nejedná se o ohřívач). V případě aplikace elektrických topných vložek do AN je nutné pojistný ventil na vstupu instalovat. Součástí dodávky bude i cirkulační systém pro promíchání nádoby při ztrátě tepla a stratifikaci teplé vody.
- c) strana ohřevu teplé vody II. prováděná obdobně jako v případě I. ale současně s nesměšovanou větví pro odběry teplé vody s vlastním okruhem a rozdělovačem.
- d) strana ohřevu teplé vody III. prováděné v již zmíněných akumulčních ohřívачích teplé vody s teplovodní vložkou. Vždy instalované 2 ks ohřívачů pro zajištění zálohy. Bude instalovaná pojistná sestava na vstupu studené vody do ohřívачe včetně expanzní nádoby a cirkulační systém pro případné další využití.

Cirkulační čerpadlo pro nabíjení akumulčních nádob s dopravovaným výkonem 160 kW :

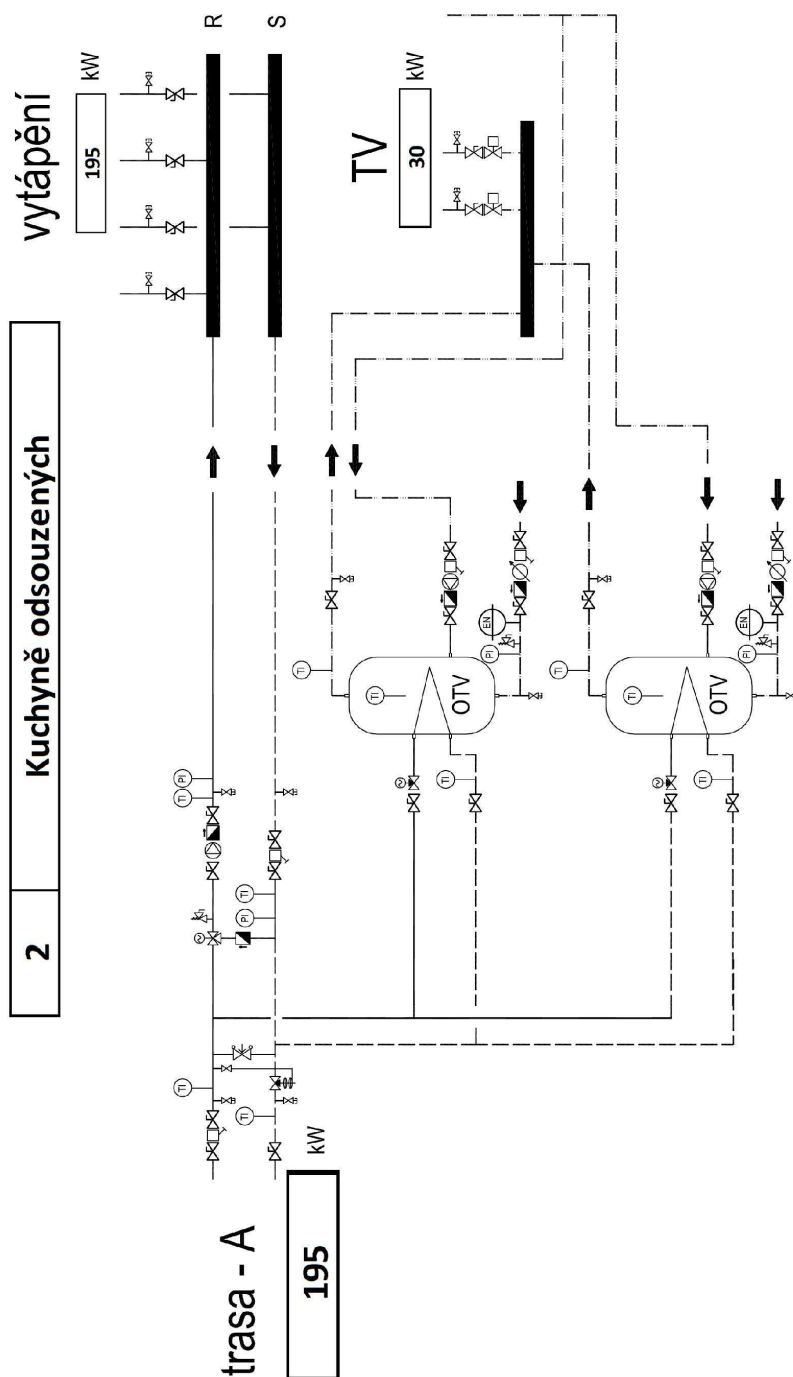


7.7. Strojní část bloková schémata PS

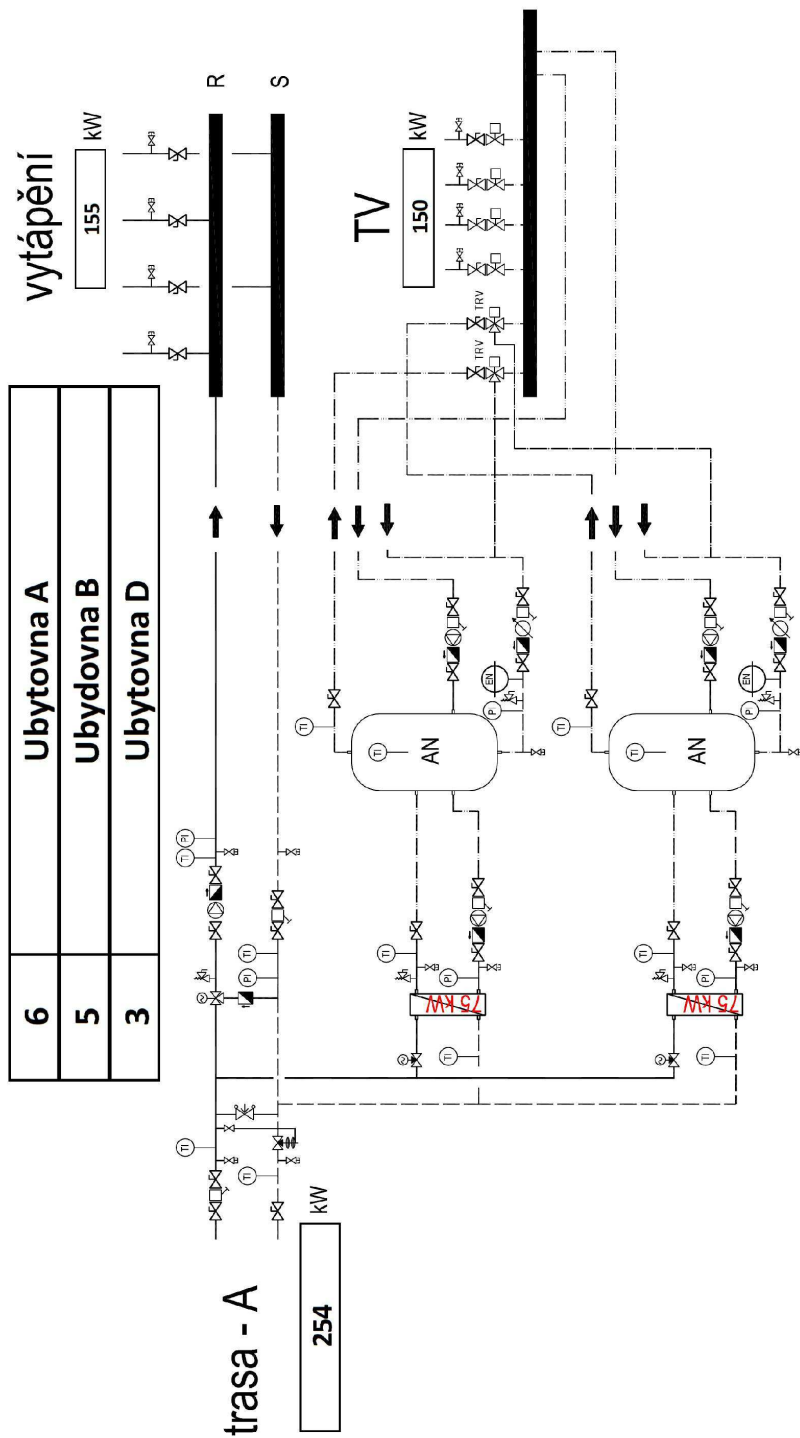
Legenda ke schématům VS a PS

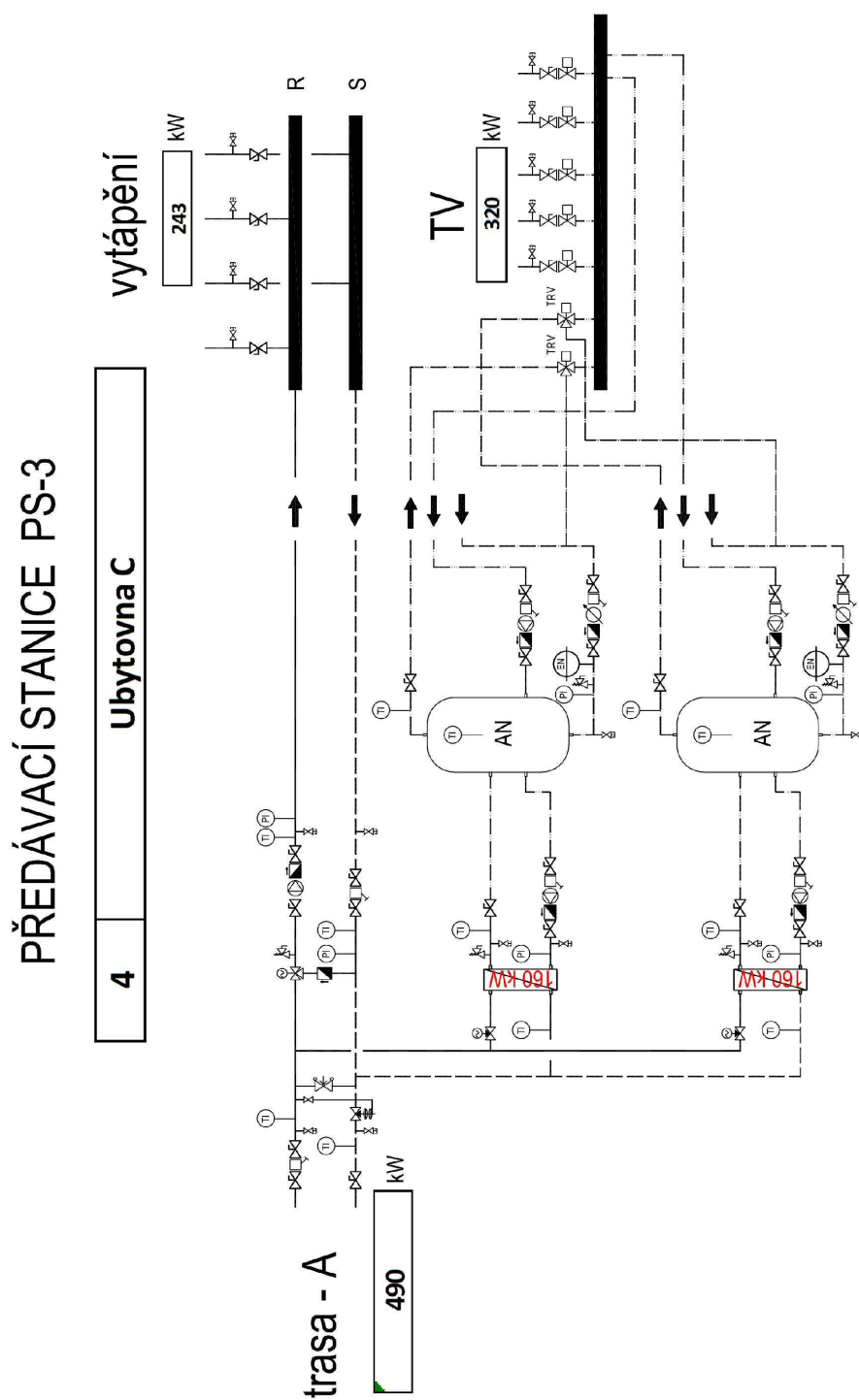
	vodoměr nebo měřidlo tepla
	uzávěr
	zpětná klapka
	vypouštěcí kohout
	výměník
	zpětný ventil
	filtr
	pojistný ventil
	čerpadlo
	regulační ventil pevná dif. tlaku
	regulační ventil s pohonem
	MIX ventil/kohout s pohonem
	ventil regulace dif. přetlaku
	manometr a čidlo
	teploměr a čidlo
	TRV ventil s havarijní funkcí
	EN expanzní nádoba
	R S rozdělovač a sběrač
	solenoidový zónový ventil
	AN akumulční nádoba teplé vody
	OTV ohřivač teplé vody
	teplovod - přívodní a zpětné potrubí
	pitná voda
	teplá voda
	cirkulace teplé vody

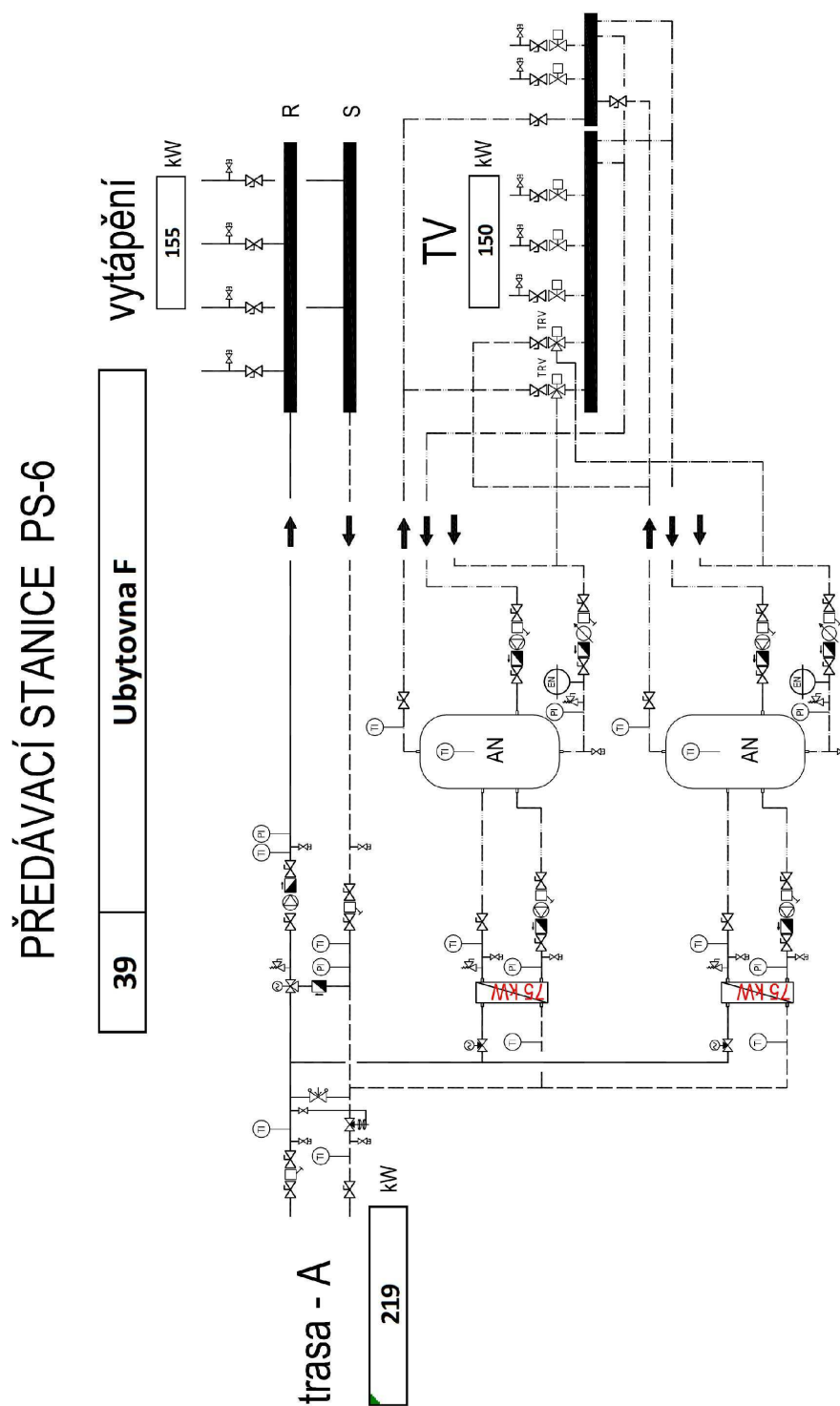
PŘEDÁVACÍ STANICE PS-1

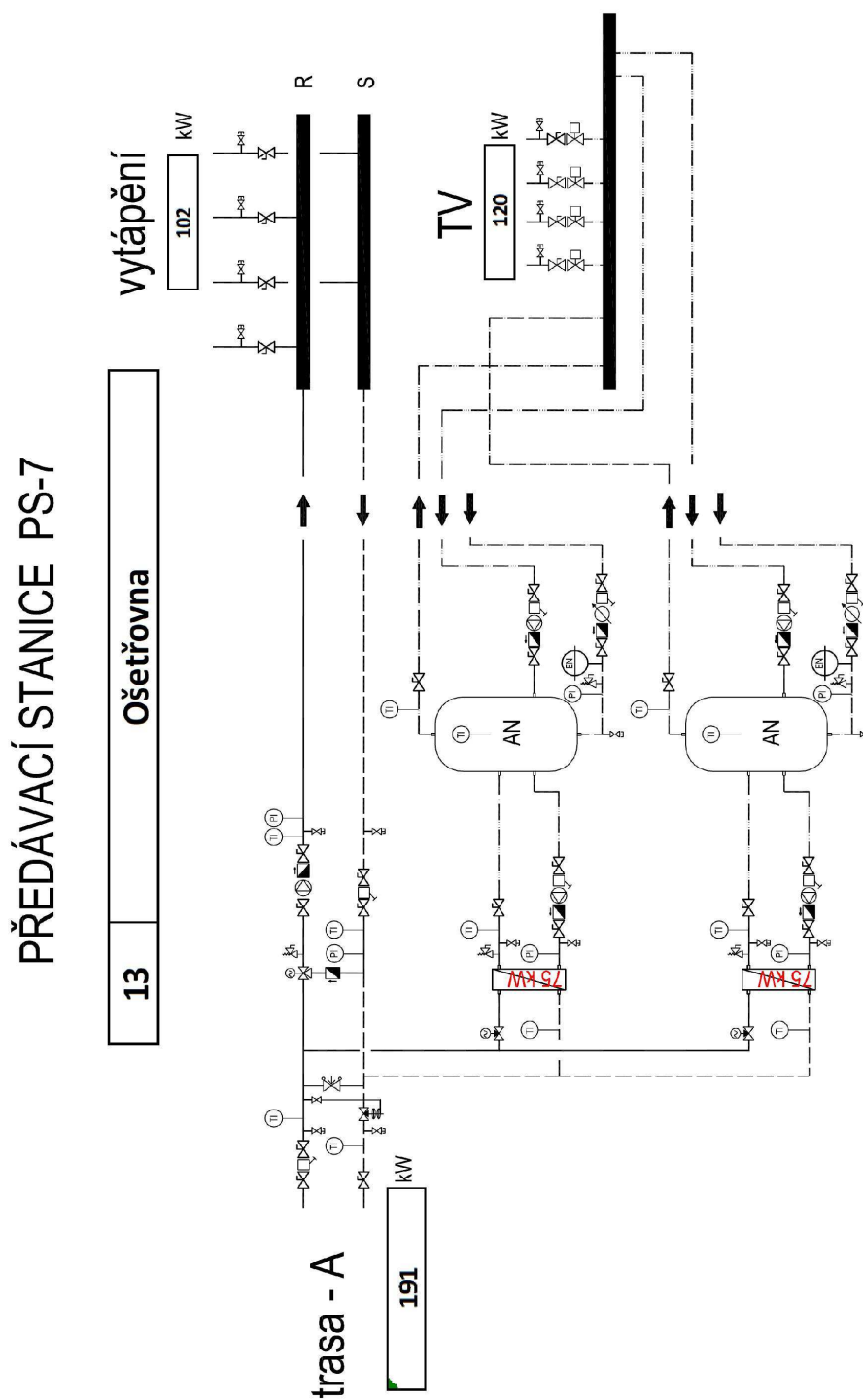


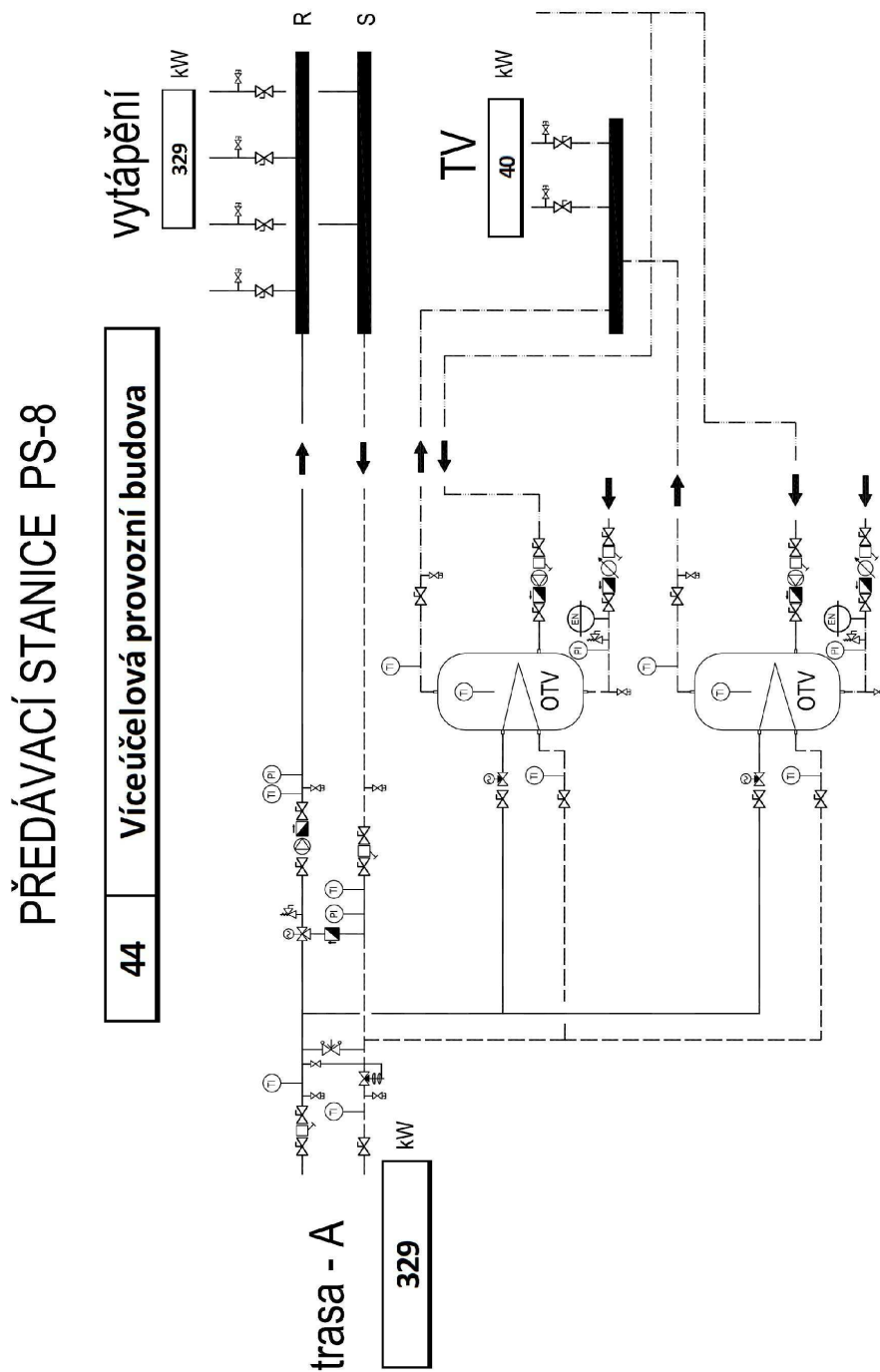
PŘEDÁVACÍ STANICE PS-2, PS-4 A PS-5





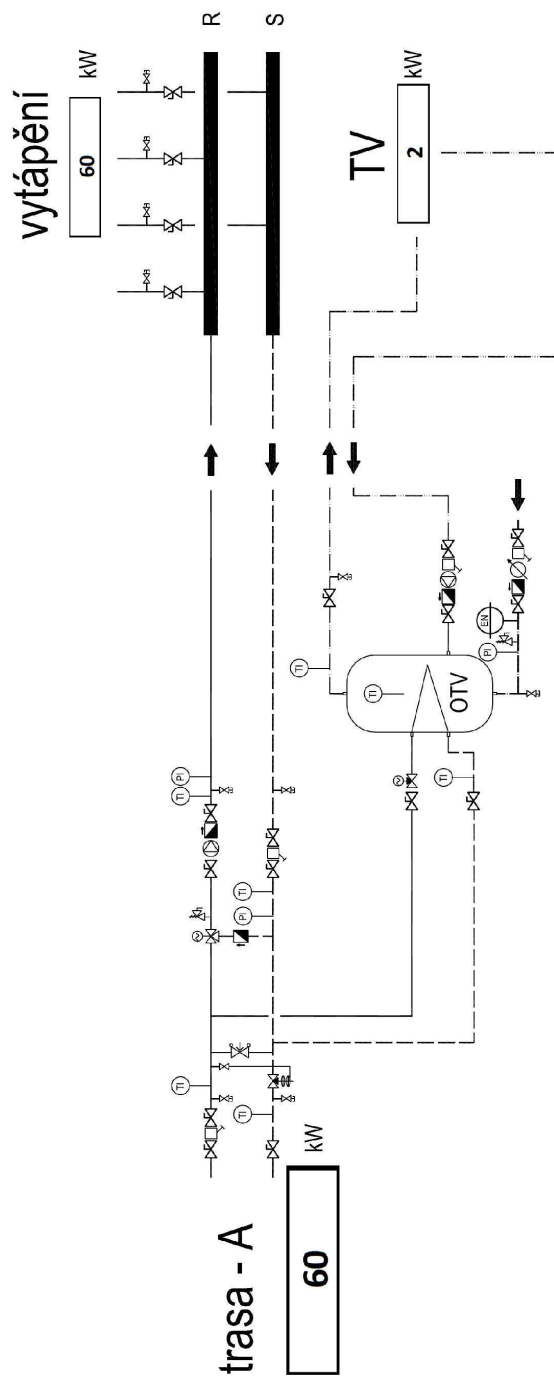






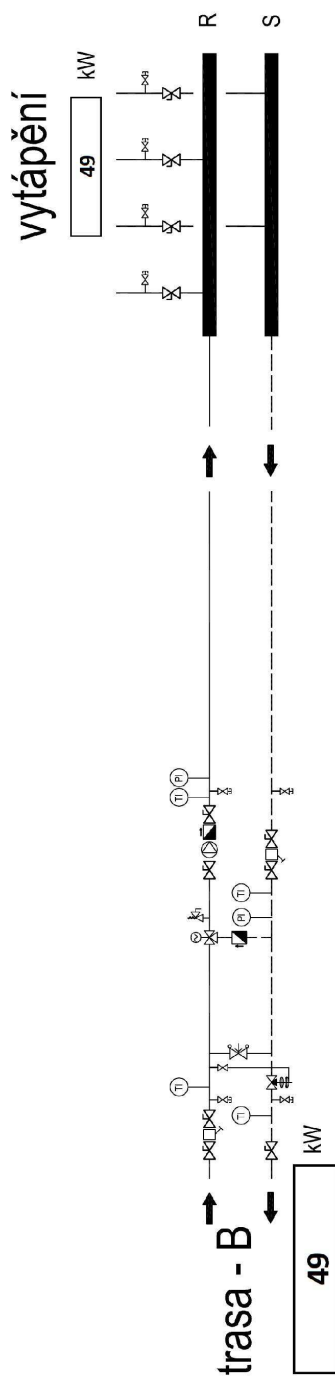
PŘEDÁVACÍ STANICE PS-9

41 Ústřední režimová služba



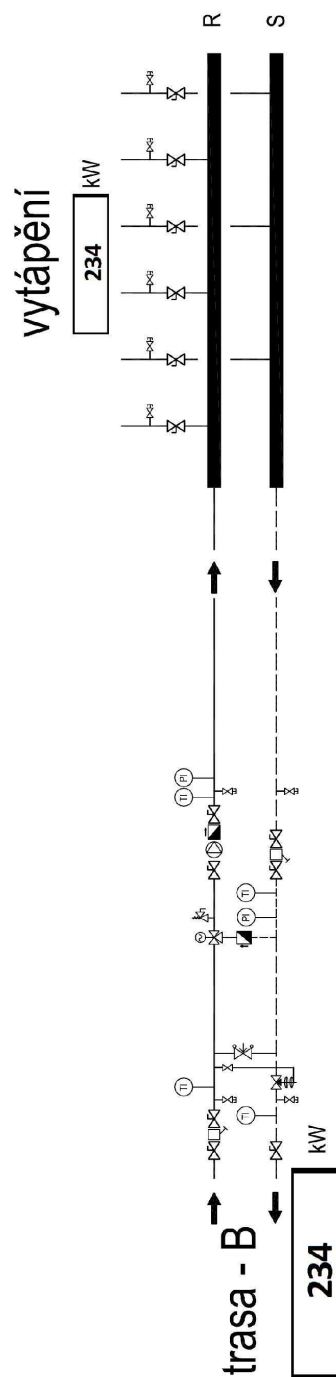
PŘEDÁVACÍ STANICE PS-10

14	Spojovací budova
----	------------------



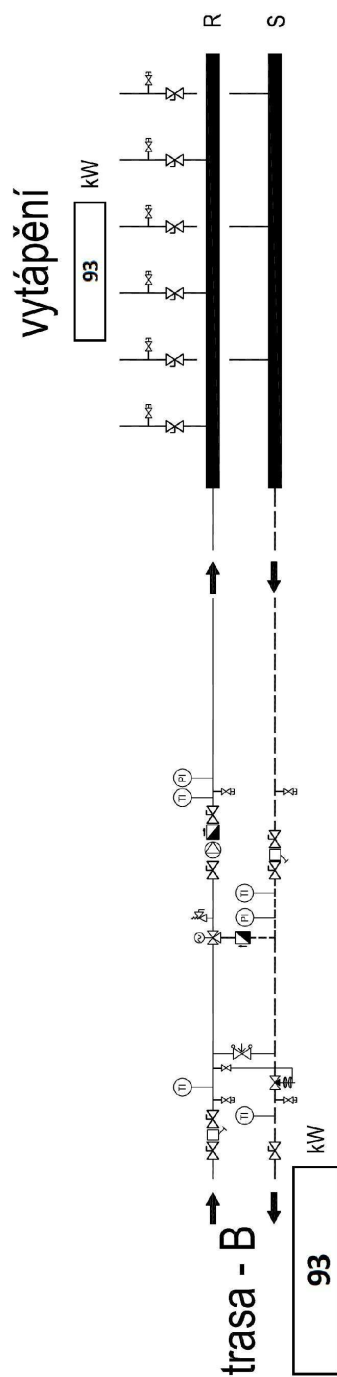
PŘEDÁVACÍ STANICE PS-11

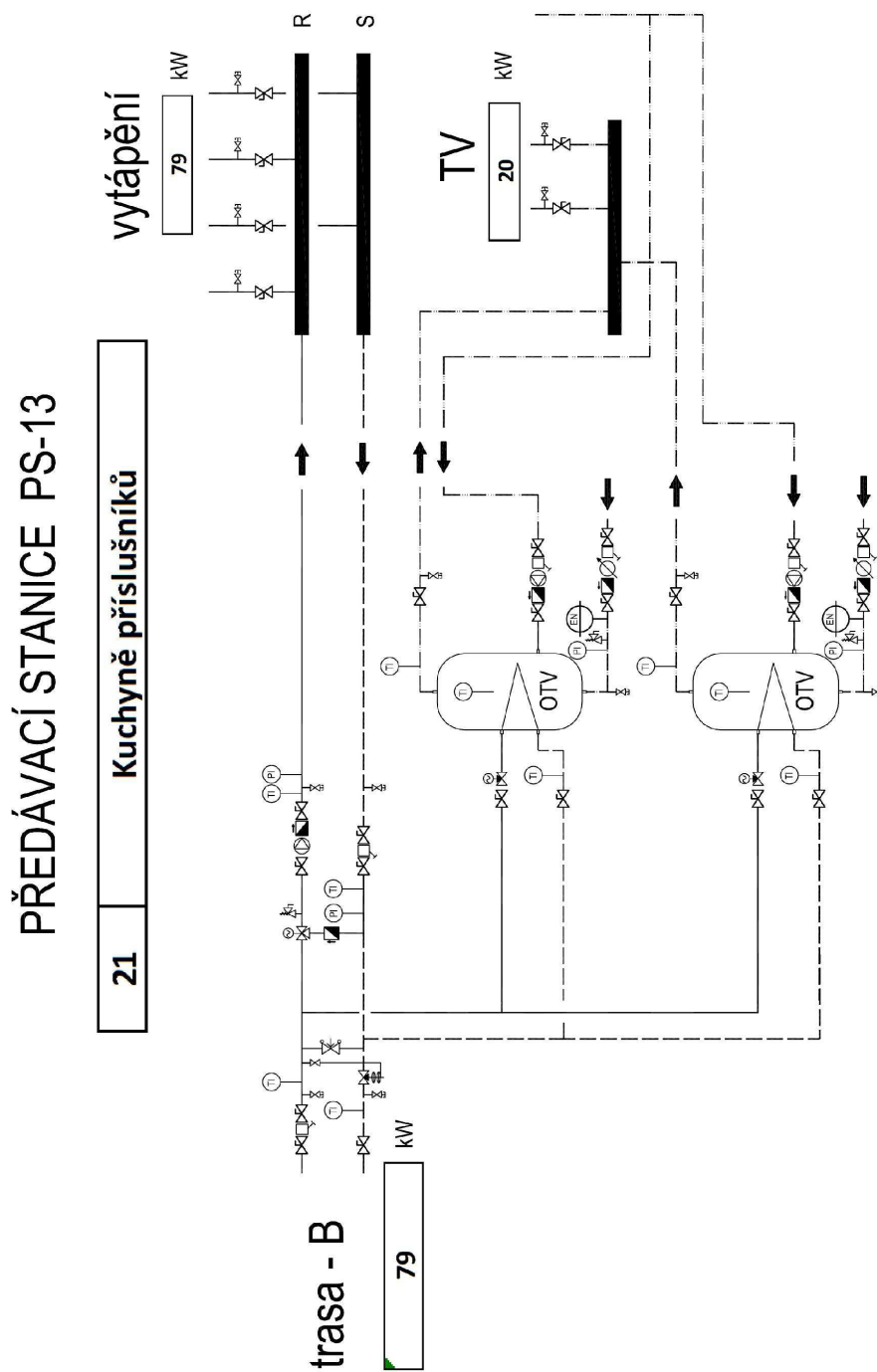
16	Administrativní budova
17	Umývárna vozidel
18	Trafostanice
19	Garáže
45	Provozně technická budova

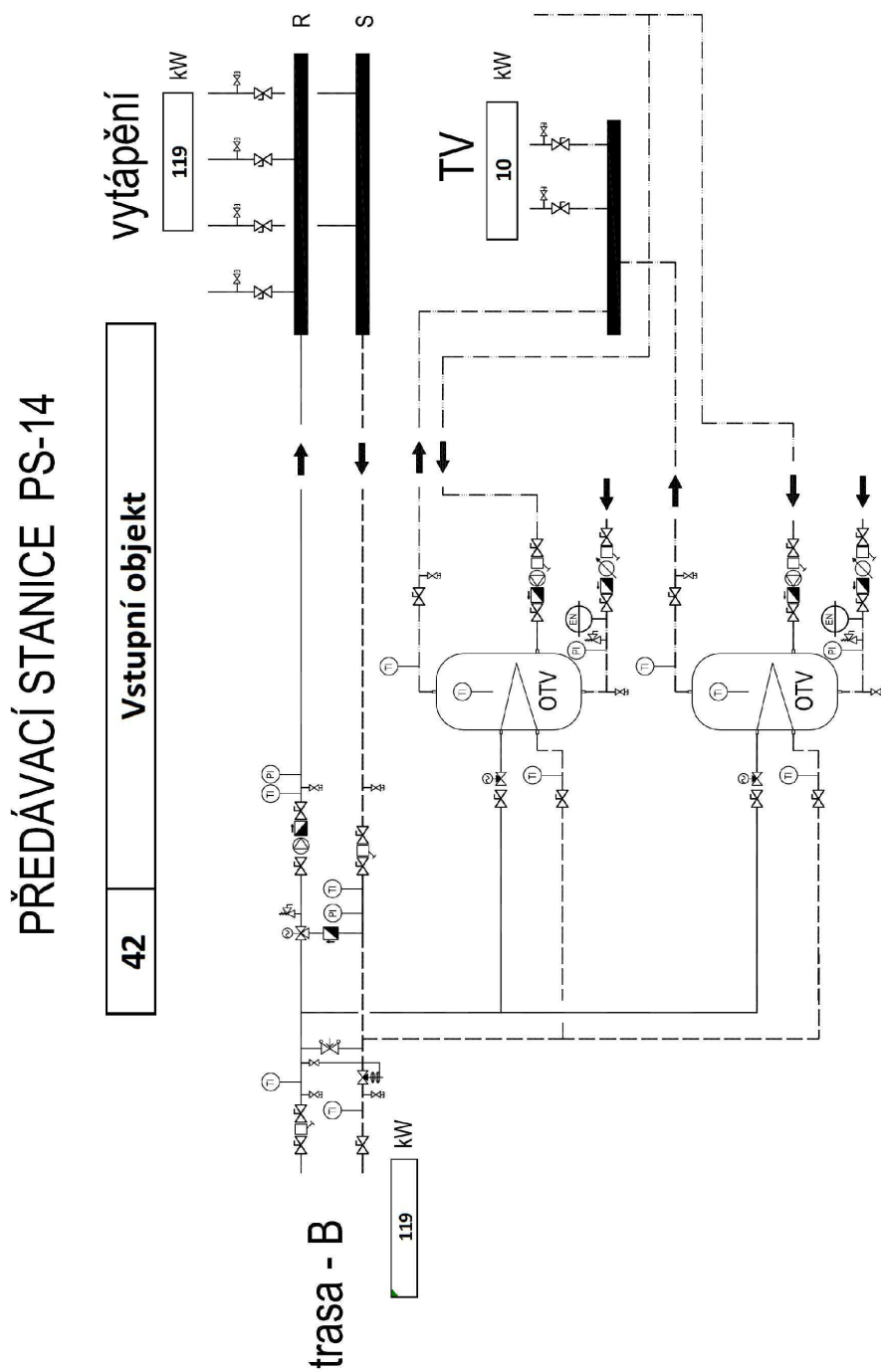


PŘEDÁVACÍ STANICE PS-12

15	Velitelská budova
----	-------------------

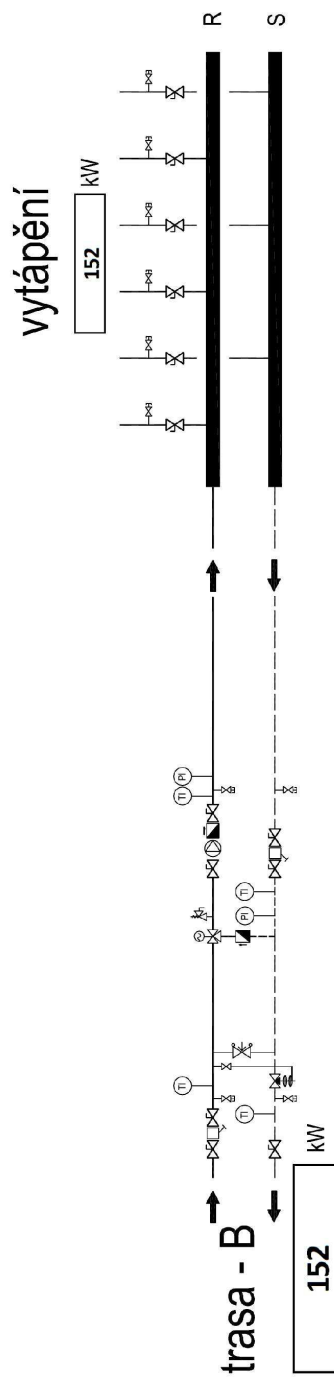






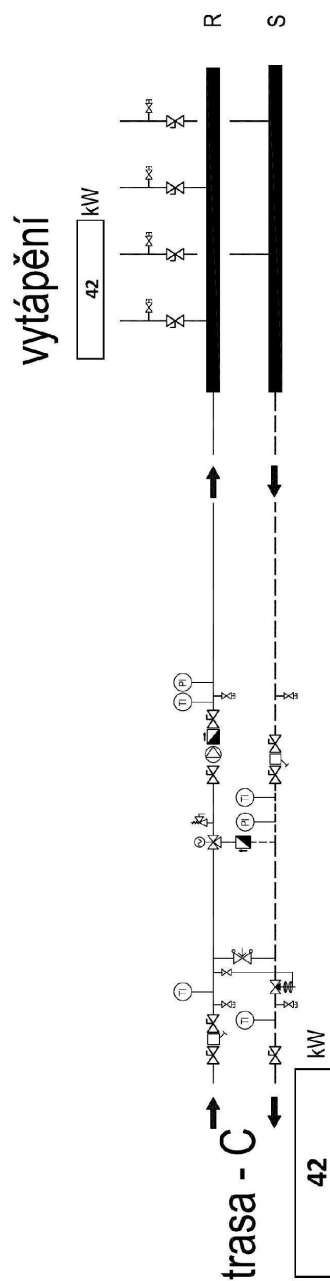
PŘEDÁVACÍ STANICE PS-15

43	Tělocvična
----	------------



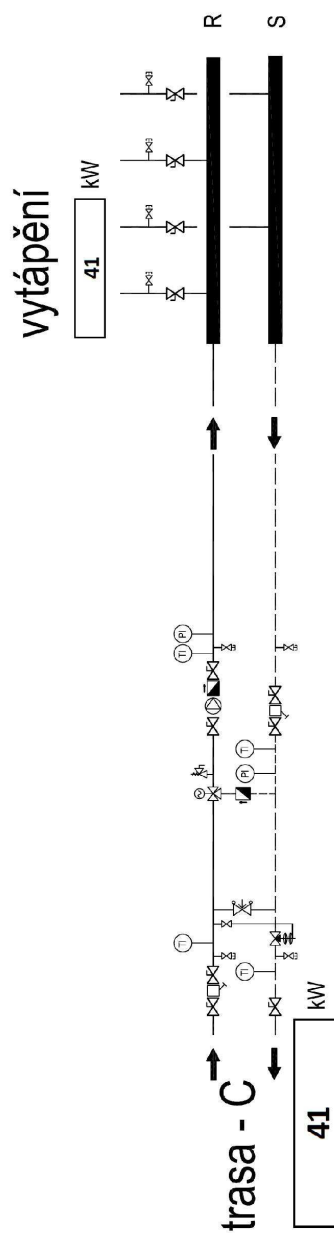
PŘEDÁVACÍ STANICE PS-16

40	Dílny věznice
----	---------------



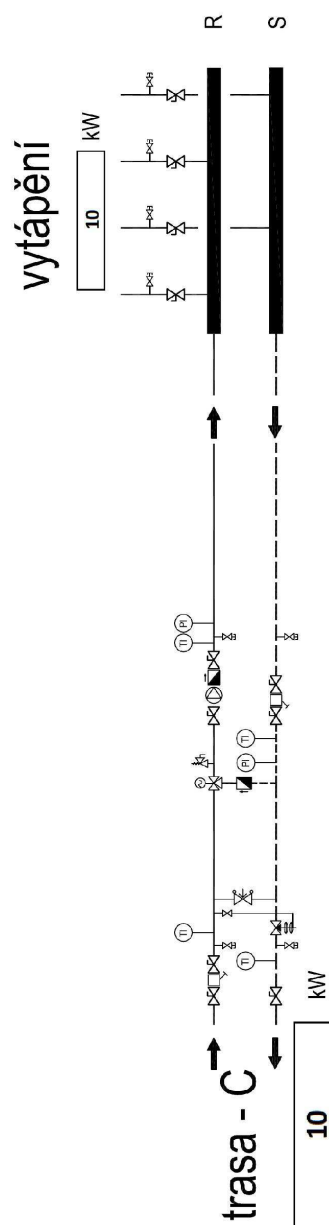
PŘEDÁVACÍ STANICE PS-17

9	Provozní budova dílen
---	-----------------------



PŘEDÁVACÍ STANICE PS-18

37	Kotce pro psi
----	---------------



7.8. MaR - Měření a regulace technologie předávacích stanic

Regulační systém jednotlivých předávacích stanic tepla bude dimenzovaný dle složitosti instalované strojní technologie.

Předávací stanice tepla – pouze vytápění

PS-18 (kotce pro psi)

PS-17 (provozní budova dílen)

PS-16 (dílny věznice)

PS-15 (tělocvična)

PS-12 (velitelská budova)

PS-11 (administrativní budova)

PS-10 (spojovací chodba)

Předávací stanice tepla – vytápění, včetně ohřevu TUV

PS-13 (kuchyně příslušníků)

PS-14 (vstupní objekt)

PS-9 (ústřední režimová služba)

PS-8 (víceúčelová provozní budova)

PS-7 (ošetřovna)

PS-6 (ubytovna F)

PS-3 (ubytovna C)

PS-1 (kuchyně odsouzených)

PS-2 (ubytovna A)

PS-4 (ubytovna B)

PS-5 (ubytovna D)

Pro předávací stanice tepla (pouze vytápění) je distribuce topné vody zajištěna regulační topnou skupinou skládající se z 3-cestného regulačního ventilu SE3 (řízeno buď analogovým signálem 0..10Vss, nebo 3-bodově) přílohným čidlem teploty a oběhovým čerpadlem. Žádaná teplota topné vody je vypočítávána v závislosti na venkovní teplotě a nastavených parametrech ekvitermní topné křivky. Topné parametry budou závislé na časovém programu v režimech:

- Komfort
- Útlum
- Vypnuto

U předávacích stanic tepla s ohřevem a distribucí teplé vody bude navíc zajištěn pomocí přímého regulačního ventilu, teplovodního výměníku a akumulární nádrží ohřev teplé vody. Distribuce teplé vody u předávacích stanic PS 2,3,4,5 a 6 je vzhledem k režimu odsouzených teplotně a časově řízena zónovými ventily pro jednotlivá patra ubytoven.

8. Časový harmonogram realizace a ekonomické vyhodnocení

8.1. Navrhovaný harmonogram rekonstrukce včetně priorit jednotlivých podcelků

V rámci zvláštního režimu vězeňského komplexu je nutné všech dílčích částí rekonstrukce počítat s budováním provizorních řešení ke splnění dodávky teplé vody, popř. topné vody. Veškeré dodávky a následné montážní práce na rekonstrukci technologií budou rozděleny do níže uvedených etap a budou probíhat v letních obdobích.

Etapa č. 1 – Rekonstrukce hlavní výměňkové stanice

Etapa č. 2 – Pokládka předizolovaného potrubí v trase A

Etapa č. 3 – Rekonstrukce dílčích předávacích stanic v objektech na trase A

Etapa č. 4 – Pokládka předizolovaného potrubí v trase B

Etapa č. 5 – Rekonstrukce dílčích předávacích stanic v objektech na trase B

Etapa č. 6 – Pokládka předizolovaného potrubí v trase C

Etapa č. 7 – Rekonstrukce dílčích předávacích stanic v objektech na trase C

8.2. Odhad investičních nákladů kompletní realizace (v tis.):

Komplexní rekonstrukce výměňkové stanice	10.000	tis Kč
Rekonstrukce předávacích stanic tepla bez ohřevu TUV (PS10,11,12,15,16,17,18) á250.000 Kč	1.750	tis Kč
s ohřevem TUV (PS8,9,13,14) á400.000 Kč	1.600	tis Kč
s ohřevem TUV (PS1,2,3,4,5,6,7) á850.000 Kč	5.950	tis Kč
Rekonstrukce potrubních rozvodů po areálu věznice	3.500	tis Kč
Zemní práce spojené s rekonstrukcí potrubí	3.000	tis Kč
Celkové investiční náklady	25.800	tis Kč

Uvedené částky jsou bez DPH

8.3. Ekonomika provozu

Možných úspor na dodávce tepla do komplexu věznice bude možné dosáhnout níže uvedenými úkony (stavby související s touto studií).

- 1) Převedením vlastnických práv k primárnímu potrubí do majetku městské výtopny, jak bylo výše uvedeno v odst. 2.10. Za těchto podmínek by náklady na opravy a tepelné ztráty byly součástí provozních nákladů výtopny a nebyly by součástí fakturované částky za teplo pro komplex věznice. Předpokládaná úspora na tepelných ztrátách způsobených špatným technickým stavem primárního potrubí je cca. 3.800 GJ z celkové roční spotřeby cca. 26.000 GJ, což je 1.452 tis. Kč bez DPH za rok při současné ceně 382,20 Kč/GJ bez DPH.

6.3.2018

Věznice Horní Slavkov - Studie opravy výměňkové stanice, rozvodů tepla a měření a regulace

Následná cena tepla bude přesunuta ze zóny I. do zóny II. a fakturační měřidlo bude instalované ve výměňkové stanici.

- 2) Rekonstrukcí relativně rozsáhlé sítě rozvodů topné vody po areálu. Orientálním výpočtem spotřeby tepla na krytí ztrát povrchem rozvodů topné vody provedeném v energetickém auditu lze rekonstrukcí sekundárních rozvodů tepla ušetřit 1.400 GJ. Při ceně tepla 382,20 Kč (v zóně I. - bez převedení vlastnických práv k primárnímu potrubí) je úspora ve výši 535.080 Kč bez DPH, resp. 554.120 Kč Kč bez DPH, (v zóně II. - 395,80 Kč bez DPH).
- 3) Instalací sofistikovaného systému MaR. Odborným odhadem lze instalací sofistikovaného systému MaR a následným zaregulováním a provozováním kompletní technologie uspořit 1-2% z celkových ročních nákladů na teplo ve výši cca. 10.000.000 Kč bez DPH

Dne :

11.12.2017

Vypracoval :

Jiří Gregor - projekce
TECHNIKA PROSTŘEDÍ BUDOV
Podhrad č.p.133, 350 02 Cheb.

FONS spol. s r.o.
Jaroslav Hrdina
Komorní 99/4, 351 01 Františkovy Lázně.