

Kniha technických standardů

Obsah:

1	Technický standard Díla Revitalizace CZT Liberec-GreenNet II.....	5
2	Obecné zásady.....	5
3	Požadavky na instalaci a umístění	6
4	Horkovod	8
4.1	Venkovní potrubí s klasickým uložením	8
4.1.1	Trubka a potrubní prvky	8
4.1.2	Izolace u potrubí DN100 a více	8
4.1.3	Izolace u potrubí do DN80.....	8
4.1.4	Povrchová úprava izolace	9
4.1.5	Snímací izolace armatur	9
4.1.6	Tloušťky izolace nadzemního a podzemního vedení	9
4.1.7	Armatury	10
4.1.8	Uložení komunikačního kabelu do izolace	11
4.1.9	Uložení a ocelové konstrukce.....	11
4.1.10	Nátěry	12
4.1.11	Příprava staveniště	12
4.1.12	Demontáže.....	12
4.1.13	Provizorní parovody.....	12
4.1.14	Zásady montáže	13
4.2	Bezkanálové potrubí nebo nadzemní předizolované potrubí	14
4.2.1	Systém	14
4.2.2	Médiová trubka	14
4.2.3	Izolační materiál	14
4.2.4	Plášťová trubka.....	14
4.2.5	Armatury	14
4.2.6	Tvarovky	15
4.2.7	Spojky	15
4.2.8	Rozměry plášťových trubek bezkanálových potrubí	15
4.2.9	Vedení potrubí v chráničkách a v prostupech.....	15
4.2.10	Alarmový systém	16
4.2.11	Zásady montáže	16
5	Výměňiková stanice pára/horká voda.....	17
5.1	Výměňik	18
5.2	Trubka a potrubní prvky	18

5.3	Zásady montáže	18
5.4	Regulační armatura parní	19
5.4.1	Tělo	19
5.4.2	Pohon	19
5.5	Regulační armatura horkovodní	19
5.5.1	Tělo	19
5.5.2	Pohon	19
5.6	Uzavírací armatura	20
5.6.1	Pára pro DN100 a větší	20
5.6.2	Pára pro DN80 a menší	20
5.6.3	Kondenzát	20
5.6.4	Horká voda	21
5.6.5	Vypouštění	21
5.7	Zpětná klapka	21
5.8	Odvaděč kondenzátu	21
5.9	Čerpadlo	22
5.9.1	Tělo	22
5.9.2	Řízení	22
5.9.3	Frekvenční měniče	22
5.10	Průtokoměry a měřiče tepla	22
5.10.1	Průtokoměr kondenzát	22
5.10.2	Měřič tepla v páře a kondenzátu	22
5.10.3	Průtokoměr horkovod	23
5.10.4	Kalorimetr horkovod	23
5.11	Expanzní zařízení	23
5.12	Těsnění	23
5.13	Izolace	25
5.13.1	Izolace potrubí	25
5.13.2	Izolace armatur	26
5.14	Uložení	26
5.15	Značení a nápisy	26
5.16	Nátěry potrubí a zařízení	26
5.16.1	Pára	26
5.16.2	Kondenzát a horkovod	26
5.16.3	Zařízení a rozvody bez izolace	26
5.16.4	Typ nátěrové hmoty	27
5.17	Filtrační zařízení	27
6	Výměníková stanice voda/voda	27
6.1	Rozvody horkovodní – primární strana	27
6.1.1	První uzavírací armatura na vstupu do VS	27



6.1.2	Ostatní uzavírací armatury na horkovodu ve VS.....	27
6.1.3	Regulační armatury	27
6.1.4	Regulátor diferenčního tlaku.....	28
6.1.5	Deskový Výměník ÚT	28
6.1.6	Deskový Výměník TV	28
6.1.7	Měřič tepla	29
6.1.8	Průtokoměry doplňování.....	29
6.1.9	Značení a nápisy	29
6.2	Rozvody ÚT – sekundární strana	30
6.2.1	Potrubní rozvody.....	30
6.2.2	Armatury	30
6.2.3	Čerpadla	32
6.2.4	Expanzomat	33
6.2.5	Těsnění	33
6.2.6	Izolace.....	33
6.2.7	Uložení.....	34
6.2.8	Značení a nápisy	34
6.3	Rozvod TV, pitné vody a technologické vody – sekundární strana	35
6.3.1	Potrubní rozvody.....	35
6.3.2	Armatury	35
6.3.3	Zpětná klapka	35
6.3.4	Pojistný ventil	35
6.3.5	Filtr:	35
6.3.6	Vyrovňovací nádrž TV	35
6.3.7	Cirkulační čerpadlo.....	36
6.3.8	Průtokoměry.....	36
6.3.9	Měřič tepla	36
6.3.10	Těsnění.....	36
6.3.11	Izolace	36
6.3.12	Uložení.....	37
6.3.13	Značení a nápisy.....	37
7	Všeobecné požadavky na MaR – měření a snímače	39
7.1	Manometr.....	39
7.2	Teploměry bimetalové.....	39
7.3	Manostaty.....	39
7.4	Snímače teploty	39
7.5	Termostaty.....	40
7.6	Snímač tlaku.....	40
7.7	Snímání hladiny.....	40
7.8	Kabely MaR	40



7.9	Řídicí systém a dispečerské pracoviště.....	40
7.9.1	Dispečerské pracoviště.....	40
7.9.2	Architektura dispečerského systému	41
7.9.3	SCADA Software - Vizualizační server (Centrální dispečerské pracoviště).....	41
7.9.4	Parametry SCADA SW.....	43
7.9.5	Požadavky SCADA SW pro GREEN NET II.....	44
7.9.6	Řídicí systém.....	45
7.9.7	Inženýrská stanice	47
7.10	Měření tepla.....	47
7.11	Každý měřič tepla musí obsahovat 2 nezávislé výstupy (jeden bude zapojen na přenos na DTS, druhý připraven pro potřeby odběratele nebo Investora).Projektová dokumentace.....	47
7.11.1	Zpracování dokumentace	47
7.11.2	Obsah projektové dokumentace elektro.....	48
7.12	Zkoušky ŘS, školení obsluhy a údržba.....	48
7.12.1	Individuální zkoušky u výrobce	48
7.12.2	Předkomplexní zkoušky	49
7.12.3	Komplexní zkoušky a přejímka	49
7.12.4	Zaškolení pracovníků, kvalifikace a oprávnění	50
7.12.5	Údržba.....	50
8	Optická síť.....	51
9	Značení potrubí a nátěry ocelových konstrukcí	52

1 Technický standard Díla Revitalizace CZT Liberec-GreenNetII

Tento Technický standart projektové Dokumentace pro provádění stavby (DPS) definuje kvalitativní požadavky na dodané materiály, díly, provádění montážních prací, provádění koordinačních prací, přepojování technologických částí z „parní technologie“ na novou technologii, zásady odstávek zařízení, zprovoznování a zkoušení Díla **Revitalizace CZT Liberec – GreenNet II**

Všechny další stupně dokumentace (pro provedení díla, skutečné provedení,..) a dílo samo musí odpovídat tomuto Technickému standardu. V každé části projektu je odkaz na tento Technický standard. Pokud je v některých částech projektu rozpor mezi technickou zprávou, specifikací nebo výkresem v projektu a tímto Technickým standardem, je uchazeč a budoucí vybraný zhotovitel povinen splnit zásady uvedené ve standardu. Z tohoto pravidla jsou možné výjimky pouze v případech, kde jsou v každých jednotlivých případech zvlášť definovány (v dílčí specifikaci zařízení nebo jiných částech dokumentace) speciální požadavky a je výslovně uvedeno u každého případu, že se Technický standard nezohledňuje a je nahrazen speciální definicí požadavků na konkrétní zařízení nebo činnosti a práce.

2 Obecné zásady

V projektu Dokumentace pro provádění stavby (DPS) a ve všech dalších stupních dokumentace se používají běžná standardní označení, daná normami nebo legendou v dokumentaci DPS.

- Každý stupeň projektu musí řešit návrh stanice z hlediska výkonu, hydraulických poměrů, vychlazení zpátečky horkovodu, přechodných stavů během rekonstrukce, nutných úprav částí MaR a části elektro.
- Všechny návazné výměňikové stanice budou provedeny tak, aby byl zachován nejméně stávající komfort provozu a způsob ovládání, a stanice měly výkon i příkon odpovídající buď aktuálním potřebám odběru nebo projektem DPS určeným odběrem.
- Každá VS musí být schopna automatického bezobslužného provozu, s občasným dohledem (s četností ne častější než 1 týden). V každé VS musí být funkční bezpečnostní blokády dle norem a standardům dále definovaným.
- V každém odběru z horkovodu bude fakturační kalorimetr, ultrazvukový s možností dálkového přenosu dat (energie, průtok, teploty, výkon a doplňování a to v četnosti

přenosu dat nejméně 1x/minuta) a fakturační průtokoměr doplňovací vody, komunikačně napojený na kalorimetr.

- Všechny fakturační měřiče musejí být přenášeny na DTS, všechny VS v majetku a obsluhování provozovatele CZT musejí být komunikačně spojeny s DTS, na DTS přenášet data ze systému MaR (všechny měřené hodnoty a 2-stavové veličiny, všechny bilanční a fakturační měřiče). Přenos dat z regulačních okruhů musí být ON-LINE na dispečink CZT, kde se provádí ukládání dat do archivu. Každý chybový stav (překročení mezí, výpadky) musí být neprodleně přenesen na DTS. Totéž platí o binárních stavech (např. chod čerpadla, porucha měniče, poruchový stav stanice,).
- Na dispečinku v TLIB bude součástí díla i vizualizace, ovládání a archivace dat v aplikaci kompatibilní se stávajícím systémem
- Povinností zhotovitele bude předání TLIB všech přístupových práv a kódů (know-how) - zdrojové kódy aplikací, algoritmy, nastavení, popisy parametrů, záložní kopie SW systémů (OS, aplikace)

3 Požadavky na instalaci a umístění

- Veškerá zařízení musí být přístupná v souladu se zásadami bezpečné práce. Armatury (ruční i automatické), ukazatele, čidla, pojistné ventily, průtokoměry, čerpadla, výměníky,.. musí být umístěny buď do výšky 1,5 m nad podlahou nebo musí být vybaveny obslužnými plošinami – pevnými nebo přenosnými. Popis, výkresová dokumentace a specifikace těchto obslužných plošin bude uvedena v projektu pro provedení díla, v projektu DPS jsou uvedeny jen technické zprávy a ve specifikaci.
- Každá armatura, čerpadlo, výměník, měření musí být umístěny a namontovány tak, aby bylo možné provést jejich výměnu bez nutnosti demontáže i dalších dílů – tedy přes montážní šroubení, bez nutnosti odstraňování izolací okolních částí technologie, bez nutnosti demontáže kabelových lávek a žlabů, rozbíjení nebo odstraňování stavebních konstrukcí.
- Ovládání sekčních armatur, vypouštění, odvzdušnění musí být řešeno tak, aby nehrozil pád nebo opaření obsluhy. Vypouštění musí být svedeno ke kanálkům, odvodňovacím žlabům, nebo musí být opatřeno koncovkou s vnějším závitem odpovídající dimenze pro našroubování hadice.

- V místech, kde se předpokládá průchod obsluh nebo pracovníků provádějících montáž nebo opravy zařízení, musí být do výšky 2,2 m volný prostor v šíři nejméně 80 cm, do kterého nesmí zasahovat žádná část technologie (ani podpůrných konstrukcí, ovládání armatur, čidla, izolace, lávky,...)
- V dále uvedených kapitolách jsou vždy definovány požadavky na tlakovou a teplotní odolnost zařízení, podle média. Tyto požadavky jsou uvedeny na začátku každé kapitoly a veškerá další zařízení, které jsou v dané kapitole popisována, musí splňovat tyto požadavky, dané médiem.
- Zhotovitel musí zajistit, aby montáž měřidel tepla provedl pracovník, který musí mít oprávnění ČMI pro montáž měřidel a je zaškolen výrobcem pro daný typ měřidla. Toto oprávnění doložit investorovi před zahájením montáží.
- Nátěry veškerých ocelových částí budou provedeny 2x základní barvou + emailem.
- Na povrchu izolace barevná nálepka s označením média, toku média, barevná stálost nejméně 5 let
- Kompenzace vibrací a chvění - všechny kompakty (rámy) budou osazeny na pryžových podložkách (tl.min.20mm, prům.min.80mm) z důvodu zamezení přenosu vibrací do podlahových konstrukcí.

4 Horkovod

Parametry:

Teplota přívodu maximální: 135°C výpočtová 140°C

Teplota zpětné maximální: 70°C

Tlaková úroveň: PN16

Kategorie potrubí PED pro horkovody: TS – 135°C, PN16

Dimenze	Kategorie potrubí dle §3 NV č.219/2016 Sb	Modul pro posuzování shody dle §11 NV č.219/2016 Sb	Doklady pro uvedení na trh dle §6 NV č.219/2016 Sb
DN15-DN200	0	neposuzuje se	nic dle PED
DN250 - DN500	I.	A	EU prohlášení o shodě

4.1 Venkovní potrubí s klasickým uložením

4.1.1 Trubka a potrubní prvky

- Bezešvá nebo svařovaná, materiál P235GH n. 11 353.1
- Tlaková úroveň PN40
- Rozměry dle ČSN 42 5715
- Certifikovaná dle EN 10 204 – 3.1
- Oblouky - poloměr ohybu $R=1,5DN$ dle DIN 2609, 2605, EN 10253-1
- Ohyby – poloměr ohybu $R=3DN$, dle ČSN 13 2604

4.1.2 Izolace u potrubí DN100 a více

- Materiál – čedičová (kamenná) vlna, vlákna kolmo ke směru toku energie izolací
- Objemová hmotnost – 80kg/m³
- Rohož na pozinkovaném pletivu šitá pozinkovaným drátem
- **Deklarovaná tepelná vodivost při 100°C maximálně $\lambda_D=0,048$ W/m.K dle ČSN EN ISO 13787 (měření provedeno podle ČSN EN 12667 v akreditované zkušebně)**
- Každý balík izolace bude označen certifikátem kvality **VDI 2055** nebo **AGI Q 132**, dokládající kvalitu daného výrobku.
- Minimální počet vrstev je určen v tabulce 4.1.6

4.1.3 Izolace u potrubí do DN80

- Jako kap. 4.1.2 nebo **možné použít** tvarované izolační pouzdro vyrobené na daný průměr s určenou tloušťkou izolace dle tabulky 4.1.6
- Materiál – čedičová (kamenná) vlna
- Objemová hmotnost – 80-100kg/m³
- Tepelná vodivost při 100°C maximálně $\lambda_D=0,052$ W/m.K dle EN ISO 13787 (měření provedeno podle ČSN EN ISO 8497 v akreditované zkušebně)

4.1.4 Povrchová úprava izolace

- Skružený plech tloušťka min 0,6mm, pozinkovaný, lakovaný černě z výroby.

4.1.5 Snímací izolace armatur

- Izolovány budou všechny komponenty napojené na teplotnosné potrubí
- Všechny armatury budou izolovány snímatelnou (a opět instalovatelnou) izolací o tloušťce dle 4.1.6 s povrchovou úpravou dle 4.1.4.
- Při umístění v interieru snímatelná, látková, omyvatelná izolace, s povrchovou teplotou stejnou jako izolace potrubí, která na armaturu navazuje
- izolace armatur i potrubí musí být provedena tak, aby při otevírání armatury nehrozilo „přiskřípnutí prstů“ nebo pořezání o izolaci

4.1.6 Tloušťky izolace nadzemního a podzemního vedení

Nadzemní rozvod

DN potrubí	Vnější průměr potrubí	Tloušťka izolace přívod	Vnější průměr izolace přívod	Tloušťka izolace zpětná	Vnější průměr izolace zpětná	Minimální počet vrstev přívod	Minimální počet vrstev zpětná
-	mm	mm	mm	mm	mm	-	-
300	323,9	220	764	150	624	3	2
250	273	200	673	140	553	2	2
200	219,1	180	579	120	459	2	2
150	168,3	170	508	120	408	2	2
125	139,7	170	480	100	340	2	1
100	114,3	160	434	100	314	2	1
80	88,9	120	329	80	249	2	1/P
65	76,1	120	316	80	236	2	1/P
50	60,3	100	260	70	200	1/P	1/P
40	48,3	80	208	60	168	1/P	1/P

Pozn.: 1/P – jedna vrstva nebo izolační pouzdro dle 4.1.3

Podzemní rozvod (kolektor)

DN potrubí	Vnější průměr potrubí	Tloušťka izolace přívod	Vnější průměr izolace přívod	Tloušťka izolace zpětná	Vnější průměr izolace zpětná	Minimální počet vrstev přívod	Minimální počet vrstev zpětná
-	mm	mm	mm	mm	mm	-	-
250	273	160	593	100	473	2	1
200	219,1	140	499	100	419	2	1
150	168,3	140	448	80	328	2	1
50	60,3	80	220	60	180	1/P	1/P
32	42,4	80	202	50	142	1/P	1/P

Pozn.: 1/P – jedna vrstva nebo izolační pouzdro dle 4.1.3

4.1.7 Armatury

Těmito armaturami se rozumí armatury na výstupu z PVS, sekční armatury a uzávěry přípojek horkovodu, všechny vstupní armatury do každé výměníkové stanice a nadzemní vypouštění a odvodu.

4.1.7.1 pro DN100 a větší

- Klapka uzavírací s trojitou excentricitou
- Klapka 100% oboustranně těsná dle normy EN 12 266 – 1 stupeň těsnosti A
- Tělo odlito v jednom kusu
- Materiál těla litá uhlíková ocel
- Přírubové provedení
- Dvojitý nerezový těsnicí kroužek
- Těsnění sedla Stellite
- Převodovka pro uzavírání
- Ukazatel polohy
- Ovládání armatury musí umožňovat zajištění armatury v otevřené nebo uzavřené poloze proti neoprávněné manipulaci (např. řetězem+visacím zámekem, nebo jiné obdobné řešení)
- Provedení pro teplárenství a energetiku s dlouhým krkem umožňující plnohodnotnou izolaci bez zakrytí prostoru ucpávky
- Dostupnost náhradních dílů – doložena manuálem v českém jazyce pro údržbu, opravy a výměnu náhradních dílů
- Požadavky na certifikáty, které budou součástí dodávky:
 - a. dle EN 10 204/3.1 na materiál těla a oboustrannou těsnost
 - b. PED pro armatury (Pressure Equipment Directive PED 97/23/EC annex III, modul H)
 - c. Certifikát těsnosti ucpávky dle TA-Luft
- Ucpávka bezúdržbová
- Sekční armatury budou nad DN200 s obtokem pro najíždění

4.1.7.2 do DN80

- Kulový kohout
- Přírubové provedení
- Tělo uhlíková ocel
- Nerezová koule
- Těsnění v provedení PEEK
- Konstrukce umožňující těsné uzavření
- Uzavírací páka ocelová

- Ovládání armatury musí umožňovat zajištění armatury v otevřené nebo uzavřené poloze proti neoprávněné manipulaci (např. řetězem+visacím zámkem, nebo jiné obdobné řešení)
- Za provozu seřiditelná ucpávka
- Požadavky na certifikáty, které budou součástí dodávky:
 - a. dle EN 10 204/3.1 na materiál těla a těsnost
 - b. PED pro armatury (Pressure Equipment Directive PED 97/23/EC)

4.1.7.3 Vypouštění a odvzdušnění

- Kulový kohout
- Tělo uhlíková ocel
- Nerezová koule
- Hřídel koule uchycená z obou stran koule
- Těsnění v provedení PEEK
- Konstrukce umožňující těsné uzavření
- Uzavírací páka ocelová
- Ovládání armatury musí umožňovat zajištění armatury v otevřené nebo uzavřené poloze proti neoprávněné manipulaci (např. řetězem+visacím zámkem, nebo jiné obdobné řešení)
- Za provozu seřiditelná ucpávka

4.1.8 Uložení komunikačního kabelu do izolace

- Chránička bude z HDPE trubky $\varnothing 40$ typ 40/33
- Chránička bude uložena pod povrchovou úpravou izolace zpětného potrubí dle vzorových příčných řezů ve výkresové dokumentaci.
- V ohybech, kde poloměr ohybu potrubí bude menší, než minimální možný poloměr ohybu optického vlákna může chránička být umístěná mimo izolaci, ale chráněná proti UV záření a mechanickému poškození.

4.1.9 Uložení a ocelové konstrukce

- Uložení budou dle ČSN 130725.0:
 - a) Podpěry kluzné dle ON 13 0800 nebo ON 13 0802
 - b) Podpěry kluzné s osovým vedením dle ON 13 0801 nebo ON 13 0803
 - c) Podpěry válečkové dle ON 13 0825
 - d) Podpěry válečkové s osovým vedením dle ON 13 0826
 - e) Stojany kotevní dle ON 13 0851 nebo ON 13 0852
- Nové ocelové konstrukce budou dle DPS. Možnosti úprav jsou ve vzorových řezech ve výkresové dokumentaci
- Stávající ocelové konstrukce budou zkontrolovány a bude odstraněna koroze otryskáním nebo mechanicky
- Staticky narušené konstrukce budou opraveny

4.1.10 Nátěry

4.1.10.1 Horkovod

2 x základní barva pod izolací:

- 1. nátěr - zelená
- 2. nátěr - červená

4.1.10.2 Zařízení a rozvody bez izolace

1 x základní barva

- červená

2 x syntetický nátěr zařízení:

- 1. nátěr - RAL 6100
- 2. nátěr
 - kovové konstrukce, odvodušnění viz kap.9
 - pojistné potrubí - viz kap.9

4.1.10.3 Nátěrový systém

Použití ocelové konstrukce izolovaného potrubí (pouze základní nátěr)

Úprava povrchu očistit, odmastit, zbavit vlhkosti, lehké zdrsnění

Aplikace stříkání, štětec, váleček

4.1.10.4 Typ nátěrové hmoty

Základní epoxid

Vrchní polyuretan

Tloušťka suchého filmu 90 µm (40+50)

4.1.11 Příprava staveniště

- Pro demontáž stávajícího a montáž nového potrubí bude v některých částech nutné odstranit zeleň.
- Zhotovitel si zajistí potřebnou mechanizaci k provedení díla.

4.1.12 Demontáže

- Dodavatel stavby je povinen se stavebním odpadem nakládat dle ustanovení zákona č.185/2001 o odpadech (viz příloha č.1) a vyhl. č. 381/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů (Viz příloha č.2), kterou se stanoví Katalog odpadů a vyhl.č.41/2005 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady.

4.1.13 Provizorní parovody

- V částech určených ve výkresové dokumentaci bude nutné instalovat provizorní parovod. Způsoby uložení v jednotlivých částech jsou zobrazeny ve vzorových řezech ve výkresové dokumentaci

4.1.14 Zásady montáže

- Svářečské postupy – dodavatel dodá svářečský plán stavby
- Čištění potrubí – budou provedeny proplachy
- Tlaková zkouška – bude provedena dle normy ČSN EN 13 480-5
- Defektoskopie – bude provedena zkouška dle technické zprávy projektu

4.2 Bezkanálové potrubí nebo nadzemní předizolované potrubí

4.2.1 Systém

- Sdružený systém, dle ČSN EN 253:2009 + A1:2013, izolační třída 2 a 3
- Výrobce předizolovaného potrubí provede pevnostní výpočet vlastním SW – uchazeč doloží, že výrobce má vhodný SW
- Pevnostní výpočet určí způsob kompenzace tepelné dilatace a rozmístění dilatačních polštářů, případně předpětí určených výpočetním programem dle ASME ADS 2.
- Výrobce doloží trvalou technickou podporu vlastním výpočtářem komunikujícím v českém jazyce.
- Výrobce doloží, že je výrobcem i všech částí systému – všech tvarovek a spojek

4.2.2 Médiová trubka

- Podélně svařovaná dle EN 10217-1, mat. P235GH
- Tlaková úroveň PN16
- Certifikovaná dle EN 10 204 – 3.1
- Rozměry dle DIN 2458
- Oblouky – poloměr ohybu $R=2,5DN$, nebo dle pevnostního výpočtu dodavatele dle DIN 2413
- Odbočky – Kované T-kusy nebo „V“ svar s taženým krčkem provedení dle ČSN EN 448:2009

4.2.3 Izolační materiál

- Tepelná izolace PUR minimálně dle ČSN EN 253:2009 + A1:2013, tepelné zatížení trvale 140°C, pro 30 let dle CCOT, krátkodobě 150°C, nadouvadlo cyklopentan
- Tepelná vodivost při 50°C maximálně $\lambda=0,026 \text{ W/m.K}$ měřeno dle EN 253 alespoň 2 krát za 3 roky. Měřeno a určeno akreditovanou nezávislou zkušebnou.

4.2.4 Plášťová trubka

- Trubka PEHD dle ISO 12162, vlastnosti dle ČSN EN 253:2009 + A1:2013 s úpravou proti UV záření
- rozměry dle EN 253

4.2.5 Armatury

- Armatury dle ČSN EN 488
- Uzavírací armatury – kombinované oboustranné, mat. P235 GH, koule AISI 304, horní část vřetene AISI 304, těsnění PTFE
- Odvzdušnění, vypouštění - těleso mat. P235 GH, tělo ventilu ocel, koule AISI 304, těsnění PTFE

4.2.6 Tvarovky

- Tvarovky dle ČSN EN 448

4.2.7 Spojky

- Spojky dle ČSN EN 489
- Dvojitě těsněný smrštiteľný spoj do DN150
- Elektricky svařitelná spojka od DN200 vždy
- Elektricky svařitelná spojka do DN150 v záplavovém území
- Od DN200 – strojně pěněný spoj
- Zkoušky vypěňovacích spojek dle ČSN EN 13 941+A1
- V každém ukončení předizolovaného potrubí a přechodu na klasický rozvod bude izolace ukončena smršťovacím víčkem (manžetou)

4.2.8 Rozměry plášťových trubek bezkanálových potrubí

DN potrubí	Vnější průměr potrubí	Vnější průměr izolace přívod	Vnější průměr izolace zpětná
-	mm	mm	mm
300	323,9	560	500
250	273	500	450
200	219,1	400	355
150	168,3	315	280
125	139,7	280	250
100	114,3	250	225
80	88,9	200	180
65	76,1	180	160
50	60,3	160	140
40	48,3	140	125
32	42,4	140	125
25	33,7	125	110

4.2.9 Vedení potrubí v chráničkách a v prostupech

- Prostup stěnou bude zajištěn těsnícím kroužkem
- Vedení (souosost) v chráničce bude zajištěno distančními kroužky umístěnými dle pokynů výrobce
- Při přechodu bezkanálového potrubí přes komunikace bude místy potrubní rozvod uložen v ocelových chráničkách. Chráničky budou opatřeny povrchovou úpravou z PE. Přechod mezi chráničkou a bezkanálovým rozvodem bude ukončen uzavírací manžetou. Uložení potrubí v chráničkách bude pomocí plastových distančních objímek.

4.2.10 Alarmový systém

- Alarm systém bude veden každou částí potrubního systému vč. všech odboček, armatur atd.
- Smyčky alarm systému budou určeny dle dodavatele potrubního systému v realizační dokumentaci (součástí realizační dokumentace bude plán propojení alarmu)
- Kontrolní místo bude minimálně v každé VS a na páteřním rozvodu na začátku předizolované trasy. Kontrolní místo - vzorové řešení viz Schema alarmsystému
- Cu vodiče zalité v PUR pěně, barevně odlišený, spojení přitlačnými spojkami zalité měkkou pájkou

4.2.11 Zásady montáže

- Svářečské postupy – dodavatel dodá předem svářečský plán stavby
- Čištění potrubí – budou provedeny proplachy nebo zhotovitel navrhne jiný druh čištění, které ale předem odsouhlasí objednatel (investor)
- Tlaková zkouška – bude provedena dle normy ČSN EN 13 480-5
- Montážní práce je nutné provádět v souladu s ČSN EN 139411+A1 a v souladu s plánem pokládky a pokynů výrobce.
- Montáž potrubí, spojek a alarmu smí provádět výhradně pouze firma proškolená výrobcem potrubního systému a pracovníci s platným oprávněním od výrobce potrubního systému
- Montáž a systém sledování kvality musí být prováděny zejména v krocích:
 - Před zahájením pokládky bude proveden podsyp vrstvou písku
 - Z výkopu budou odstraněny kameny, úlomky betonu apod.
 - Písek se upěchuje (zhutnění 94-98% Proctor)
 - Položení potrubí do výkopu na pytle s pískem
 - Provést svaření jednotlivých komponentů dle kladečského plánu
 - Po svaření provést zkoušky potrubí (kontrola svarů, těsnosti, tlaková zkouška)
 - Provést montáž detekčního systému vč. měření
 - Provést zaspojování spojů proškolenými pracovníky pro daný potrubní
 - Provést polštářování potrubí
 - Provést zásypy potrubí pískem

5 Výměníková stanice pára/horká voda

Parametry páry:

Teplota maximální krátkodobá: 250°C

Teplota trvalá: 220°C

Tlaková úroveň: PN16

Dimenze	Kategorie potrubí dle §3 NV č.219/2016 Sb	Modul pro posuzování shody dle §11 NV č.219/2016 Sb	Doklady pro uvedení na trh dle §6 NV č.219/2016 Sb
DN15-DN50	0	neposuzuje se	nic dle PED
DN65 - DN200	I.	A	EU prohlášení o shodě
DN250 - DN300	II.	A2 nebo D1, E1	EU prohlášení o shodě na základě certifikátu notifikované osoby
DN350 - DN500	III.	B+E nebo B+C2, B+D, B+F, H	EU prohlášení o shodě na základě certifikátu notifikované osoby

Parametry kondenzátu:

Teplota maximální: 85°C

Tlaková úroveň: PN10

Dimenze	Kategorie potrubí dle §3 NV č.219/2016 Sb	Modul pro posuzování shody dle §11 NV č.219/2016 Sb	Doklady pro uvedení na trh dle §6 NV č.219/2016 Sb
DN15-DN200	0	neposuzuje se	nic dle PED

Parametry horké vody:

Teplota přívodu maximální: 140°C

Teplota zpětné maximální: 70°C

Tlaková úroveň: PN16

Kategorie potrubí PED pro horkovody: TS – 135°C, PN16

Dimenze	Kategorie potrubí dle §3 NV č.219/2016 Sb	Modul pro posuzování shody dle §11 NV č.219/2016 Sb	Doklady pro uvedení na trh dle §6 NV č.219/2016 Sb
DN15-DN200	0	neposuzuje se	nic dle PED
DN250 - DN500	I.	A	EU prohlášení o shodě

5.1 Výměník

- Vertikální trubkový, spirálně vinutý trubkový svazek
- Materiál AISI 316L
- Přírubové připojení
- Maximální tlaková ztráta sekundární strany 25kPa
- Vychlazení kondenzátu při plném výkonu a parametrech vody 130/70°C maximálně 85°C.
- Tlaková úroveň primární strany PN16
- Tlaková úroveň sekundární straně PN16
- Izolace bude zhotovena po celém povrchu výměníku v kvalitě dle 4.1.2. Tloušťka bude určena konstrukčními rozměry (délka hrdel atd.)
- Každý výměník bude mít samostatné armatury pro možnost demontáže za provozu výměníkové stanice
- Mezi armaturami a výměníky na každém vstupu do výměníku 1“ kulové armatury s vnějším závitem pro proplach a vypouštění

5.2 Trubka a potrubní prvky

- Bezešvá nebo svařovaná trubka, materiál P235GH n. 11 353.1
- Pro kondenzát použít potrubí a potrubní prvky s přídatkem na korozi 3mm
- Certifikovaná dle EN 10 204 – 3.1
- Trubky do DN50 budou ocelové závitové běžné ČSN 42 5710, od DN 50 budou ocelové bezešvé, všechny dimenze z materiálu P235GH TC1 rozměrová norma ČSN EN 10220, technicko-dodací podmínky ČSN EN 10216-2+A2.
- Oblouky, redukce, T-kusy budou ocelové bezešvé typ A, oblouky tvar 1,5DN, z materiálu P235GH rozměrová norma ČSN EN 10253-2, technicko-dodací podmínky ČSN EN 10253-2.
- Příruby budou krkové typ 11, těsnicí plocha B1 z materiálu P235GH rozměrová norma ČSN EN 1092-1+A1, technicko-dodací podmínky ČSN EN 10222-2.

5.3 Zásady montáže

- Svářečské postupy – dodavatel dodá svářečský plán stavby
- Čištění potrubí – budou provedeny proplachy
- Tlaková zkouška – bude provedena dle normy ČSN EN 13 480-5
- Defektoskopie – bude provedena zkouška na 10% svarů

5.4 Regulační armatura parní

5.4.1 Tělo

- Materiál uhlíková ocel
- Přírubové připojení
- Havarijní uzavírací funkce i při výpadku elektrické energie
- Kuželka s rovnoprocentní nebo parabolickou charakteristikou
- Kuželka válcová s výřezy nebo děrovaná
- Kuželka tlakově odlehčená
- Teflonové těsnění sedla
- Ucpávkové těsnění ovládací hřídele - vlnovec

5.4.2 Pohon

- Elektro hydraulický nebo mechanický pohon s chlazením
- Napájení 24V AC
- Proporcionální řízení 0 – 10V
- Signalizace polohy ventilu
- Tepelná odolnost pro prostředí trvale nad 50°C
- Havarijní uzavření mechanicky
- Ruční ovládání klikou

5.5 Regulační armatura horkovodní

5.5.1 Tělo

- Materiál tvárná litina nebo ocel
- Maximální teplota vstupní vody 150°C
- Přírubové připojení
- Kuželka s rovnoprocentní nebo parabolickou charakteristikou
- Kuželka válcová s výřezy, nebo děrovaná
- Kuželka tlakově odlehčená
- Teflonové těsnění sedla
- Ucpávkové těsnění ovládací hřídele PTFE
- Za provozu seřiditelná ucpávka
- Tlaková úroveň PN16

5.5.2 Pohon

- Elektro hydraulický nebo elektro mechanický pohon
- Napájení 24V AC
- Proporcionální řízení 0 – 10V

- Signalizace polohy ventilu
- Tepelná odolnost pro prostředí trvale nad 50°C
- Havarijní uzavření mechanicky, s možností uzavření nebo otevření armatury ručně (kličkou, atd.)

5.6 Uzavírací armatura

5.6.1 Pára pro DN100 a větší

- Klapka uzavírací s trojitou excentricitou
- Klapka 100% oboustranně těsná dle normy EN 12 266 – 1 stupeň těsnosti A
- Tělo odlito v jednom kusu
- Materiál těla litá uhlíková ocel
- Přírubové provedení
- Dvojitý nerezový těsnicí kroužek
- Těsnění sedla Stellite
- Ruční převodovka pro uzavírání s ukazatelem polohy
- Ovládání armatury musí umožňovat zajištění armatury v otevřené nebo uzavřené poloze proti neoprávněné manipulaci (např. řetězem+visacím zámekem, nebo jiné obdobné řešení)
- Provedení pro teplárenství a energetiku s dlouhým krkem umožňující plnohodnotnou izolaci bez zakrytí prostoru ucpávky
- Dostupnost náhradních dílů – doložena manuálem v českém jazyce pro údržbu, opravy a výměnu náhradních dílů
- Požadavky na certifikáty, které budou součástí dodávky:
 - a. dle EN 10 204/3.1 na materiál těla a oboustrannou těsnost
 - b. PED pro armatury (Pressure Equipment Directive PED 97/23/EC annex III, modul H)
 - c. Certifikát těsnosti ucpávky dle TA-Luft
- Ucpávka bezúdržbová

5.6.2 Pára pro DN80 a menší

- Ventil uzavírací s vlnovcem
- Materiál těla litá uhlíková ocel
- Přírubové provedení
- Teflonové těsnění sedla
- Ucpávkové těsnění ovládací hřídele PTFE

5.6.3 Kondenzát

- Kulový kohout
- Přírubové provedení

- Tělo ocelové
- Nerezová koule
- Těsnění v provedení PTFE
- Konstrukce umožňující těsné uzavření
- Uzavírací páka ocelová
- Za provozu seřiditelná ucpávka

5.6.4 Horká voda

- Osazení dle PD
- Od DN200 a výše uzavírací klapky dle 5.6.1
- Do DN150 kulové kohouty:
 - Přírubové provedení
 - Tělo ocelové
 - Nerezová koule
 - Těsnění v provedení PTFE
 - Konstrukce umožňující těsné uzavření
 - Do DN100 uzavírací páka
 - Od DN125 s ruční převodovkou
 - Za provozu seřiditelná ucpávka
 - lehce otevíratelné při zatížení tlakem jen z jedné strany

5.6.5 Vypouštění

- Kulový kohout
- Přírubové provedení
- Tělo ocelové
- Nerezová koule
- Těsnění v provedení PTFE
- Konstrukce umožňující těsné uzavření
- Kulový kohout navařovací s vnějším závitem (pro čištění výměníků)

5.7 Zpětná klapka

- mezipřírubová
- materiál nerez

5.8 Odvaděč kondenzátu

- Plovákový
- Přírubové provedení
- Demontovatelný
- S odvzdušňovacím ventilem

5.9 Čerpadlo

5.9.1 Tělo

- Jednostupňové s bezúdržbovou mechanickou ucpávkou pro teplotu 150°C
- Účinnost při parametrech 175m³/hod a 27m - min. 73%
- Možnost externího chladícího ventilátoru při řízení měničem pod 18Hz
- Prostředí IP55
- Tlaková úroveň PN16
- Originální snímací izolace od výrobce čerpadla nebo snímací izolace dle kap. 5.13.2

5.9.2 Řízení

- Externí frekvenční měnič
- Rozsah řízení frekvenčním měničem 18 – 50Hz (modul řízení 0 – 10V)
- Prostředí IP54

5.9.3 Frekvenční měniče

- jednotná řada
- řízení 0 – 10V
- signalizace chodu, poruchy pomocí bezpotenciálových kontaktů
- prostředí IP54
- spolehlivost v provozu 24/7

5.10 Průtokoměry a měřiče tepla

5.10.1 Průtokoměr kondenzát

- Ultrazvukový
- Třída přesnosti 2
- S impulsním výstupem: DN100 bude mít 100 l/imp
- Přírubový

5.10.2 Měřič tepla v páře a kondenzátu

- Měření tepla předaného parou bude typu „nepřímá metoda“ dle Metodického pokynu pro metrologii MPM 18-95
- Kalorimetr musí odpovídat požadavkům zákona o metrologii a návazných vyhlášek a norem,
- Zhotovitel odpovídá za dodávku všech potřebných dílů, za montáž a zprovoznění, vč. dálkových přenosů

- Součástí dodávky bude i metrologické ověření kalorimetru a všech součástí měření tepla, prohlášení o shodě a schválení měřiče pro používání v České republice

- Z měřiče tepla se budou přenášet hodnoty nejméně ve složení stav GJ suchá pára, GJ pára na mezi sytosti, GJ pára mokrá, stav m³ suchá pára, stav m³ pára na mezi sytosti, stav m³ pára mokrá, aktuální výkon v jednotkách kW (MW) nebo GJ/hod a průtok m³/hod nebo t/hod, porucha měřiče

5.10.3 Průtokoměr horkovod

- Ultrazvukový
- Třída přesnosti 2
- s impulsním výstupem: DN 15 až DN 40 (včetně) bude mít 10 l/imp., DN100 bude mít 100 l/imp, DN200 bude mít 1000 l/imp
- do DN25 včetně v závitovém provedení
- od DN32 včetně v přírubovém provedení
- Musí odpovídat požadavkům zákona o metrologii a návazných vyhlášek a norem,

5.10.4 Kalorimetr horkovod

- Zhotovitel odpovídá za dodávku všech potřebných dílů, za montáž a zprovoznění, vč. dálkových přenosů
- Měřič tepla nesmí být typu „kompakt“, povolená je pouze sestava z dílů průtokoměr, 2 teploměry Pt500 s příslušnými jímkami pro teploměry, vyhodnocovací jednotka-kalorimetr
- Součástí dodávky bude i metrologické ověření kalorimetru a všech součástí měření tepla, prohlášení o shodě a schválení měřiče pro používání v České republice
- Průtokoměr bude odpovídat specifikaci v kap. 5.10.3
- Vyhodnocovací jednotka – kalorimetr musí mít s napájení 230 V, jeden impulsní vstupem pro hlavní průtokoměr, a nejméně jeden další impulsní vstup pro podružný vodoměr. Dále musí kalorimetr mít 2 nezávislé výstupy (jeden bude zapojen na přenos na DTS, druhý připraven pro potřeby odběratele nebo Investora).
- Vyhodnocovací jednotka – bude mít displej, bude schopna trvalé komunikace s četností nejméně 1x/minuta, na displeji budou zobrazovány nejméně hodnoty stav GJ, stav m³, teplota přívodu, teplota zpátečky, okamžitý příkon, okamžitý průtok hl. průtokoměru, číslo poruchy a všechny tyto hodnoty budou přenášeny (dvoukanálový modul) na DTS

5.11 Expanzní zařízení

- Expanzní automat s automatickým odplyněním pro objem soustavy určené v projektové dokumentaci, doplňovací voda v beztlaké nádobě oddělena od vzduchu
- Udržování hladiny konstantního hydrostatického tlaku přepouštěním pomocí čerpadla a přepouštěcího ventilu.

5.12 Těsnění

- Vhodné pro dané médium a určené parametry
- Způsob montáže a utahovací momenty budou dle technických listů výrobce
- Zhotovitel předloží před prováděním stavby plán sledování kvality montáže a evidence typu těsnění v každém spoji horkovodu

5.13 Izolace

5.13.1 Izolace potrubí

Kvalita izolace bude dodržena dle 4.1.2 nebo u označení 1/P dle 4.1.3

Pára

DN potrubí	Vnější průměr potrubí	Tloušťka izolace	Vnější průměr izolace	Minimální počet vrstev
-	mm	mm	mm	-
500	508,0	200	908	2
400	406,4	180	806	2
200	219,1	120	460	2
100	114,3	100	315	2
40	42,4	60	163	1/P

Pozn.: 1/P – jedna vrstva nebo izolační pouzdro dle 4.1.3

Kondenzát

DN potrubí	Vnější průměr potrubí	Tloušťka izolace	Vnější průměr izolace	Minimální počet vrstev
-	mm	mm	Mm	-
150	168,3	60	288	1
125	139,7	60	260	1
100	114,3	60	234	1
80	88,9	50	190	1/P
50	60,3	50	160	1/P

Horkovod - přívod

DN potrubí	Vnější průměr potrubí	Tloušťka izolace	Vnější průměr izolace	Minimální počet vrstev
-	mm	mm	Mm	-
500	508,0	140	788	2
400	406,4	130	666	2
300	323,9	120	564	1/P
250	273,0	110	493	1/P
200	219,1	110	439	1/P
125	139,7	100	340	1/P
100	114,3	100	314	1/P

Horkovod - zpětná

DN potrubí	Vnější průměr potrubí	Tloušťka izolace	Vnější průměr izolace	Minimální počet vrstev
-	mm	mm	Mm	-
500	508,0	140	788	2
400	406,4	110	626	2
300	323,9	100	524	1/P
200	219,1	80	379	1/P

125	139,7	70	280	1/P
-----	-------	----	-----	-----

5.13.2 Izolace armatur

- Na parním potrubí od DN40 a výše snímací izolace z pozinkovaného plechu
- Na kondenzátu a horkovodu do dimenze DN150 včetně snímací izolace - látková snímatelná omyvatelná pouzdra pro jednotlivé komponenty
- Od dimenze DN150 a výše snímací izolace z pozinkovaného plechu
- u vodoměrů otvor pro možnost odečtu stavu bez demontáže izolace
- izolace armatur i potrubí musí být provedena tak, aby při otevírání armatury nehrozilo „přiskřípnutí prstů“ nebo pořezání o izolaci
- Kvalita izolace bude dodržena dle 4.1.2

5.14 Uložení

- Uložení budou dle ČSN 130725.0:
 - a) Podpěry kluzné dle ON 13 0800 nebo ON 13 0802
 - b) Podpěry kluzné s osovým vedením dle ON 13 0801 nebo ON 13 0803
 - c) Podpěry válečkové dle ON 13 0825
 - d) Podpěry válečkové s osovým vedením dle ON 13 0826 Stojany kotevní dle ON 13 0851 nebo ON 13 0852

5.15 Značení a nápisy

Potrubí bude označeno směrem toku, barevným pruhem (RAL) a štítkem dle druhu a teploty média dle technologického schématu.

Provedení viz kap.9

5.16 Nátěry potrubí a zařízení

5.16.1 Pára

1 x silikonová barva K200010800

5.16.2 Kondenzát a horkovod

2 x základní barva pod izolací:

- | | |
|------------|-----------|
| — 1. nátěr | - zelená |
| — 2. nátěr | - červená |

5.16.3 Zařízení a rozvody bez izolace

- | | |
|--------------------------------|------------|
| 1 x základní barva | - červená |
| 2 x syntetický nátěr zařízení: | |
| — 1. nátěr | - RAL 6100 |
| — 2. Nátěr | viz kap.9 |

5.16.4 Typ nátěrové hmoty

Základní	epoxid
Vrchní	polyuretan
Tloušťka suchého filmu	90 μm (40+50)

5.17 Filtrační zařízení

- Vírový separátor
- Tlaková ztráta maximálně 10kPa při jmenovitém průtoku stanicí

6 Výměníková stanice voda/voda

6.1 Rozvody horkovodní – primární strana

- Parametry a zařízení viz horkovodní části z kapitoly 5 kromě:

6.1.1 První uzavírací armatura na vstupu do VS

- Provedení, materiály, ovládání jako v kap.4.1.7.1 a 4.1.7.2

6.1.2 Ostatní uzavírací armatury na horkovodu ve VS

- Provedení, materiály, ovládání jako v kap.5.6.4
- Navařovací, ze strany od deskových výměníků bude navařen přírubový spoj pro spolehlivé oddělení sítě od deskového výměníku při jeho chem.čištění

6.1.3 Regulační armatury

6.1.3.1 Tělo

- Materiál tvárná litina nebo ocel
- Maximální teplota vstupní vody 150°C
- Přírubové připojení
- Kuželka s rovnoprocentní nebo parabolickou charakteristikou
- Kuželka válcová s výřezy nebo děrovaná
- Kuželka tlakově odlehčená
- Teflonové těsnění sedla
- Ucpávkové těsnění ovládací hřídele PTFE
- Za provozu seřiditelná ucpávka
- Součástí realizační dokumentace bude výpočtový list ventilu

6.1.3.2 Pohon

- Elektro mechanický pohon
- Napájení 24V AC
- Proporcionální řízení 0 – 10V

- Signalizace polohy ventilu
- Tepelná odolnost pro prostředí trvale nad 50°C
- Havarijní uzavření mechanicky
- S možností uzavření nebo otevření armatury ručně (kličkou)

6.1.4 Regulátor diferenčního tlaku

- PN16
- Max. tlaková difference (Δp_V) 16 bar
- Teploty: min -10°C; max 130°C
- Materiál: tělo-šedá litina EN-GJS-400; membrána-EPDM
- Příruby EN-1092-2: 1997

6.1.5 Deskový Výměník ÚT

- Materiál AISI 316L
- Závitové připojení do DN40
- Přírubové připojení od DN50
- Pro rozebíratelné deskové výměníky tloušťka desek min. 0,6mm
- Pro pájené deskové výměníky tloušťka desek min. 0,35mm
- Maximální teplota vstupní vody 150°C
- Maximální tlaková ztráta primární i sekundární strany 20kPa
- Tlaková úroveň primární strany PN16
- Tlaková úroveň sekundární straně PN10
- Snímací izolace – dodávka výrobce výměníků nebo zhotovitele, ale musí být snímací a být provedena dle kap.4.1.5
- Každý deskový výměník bude mít samostatné armatury pro možnost demontáže za provozu dalších částí technologie. Mezi armaturami a výměníky na každém hrdle výměníku 1“ kulové armatury s vnějším závitem pro proplach a vypouštění.
- Teplosměnné plochy výměníku budou navrženy tak, aby rozdíl mezi vratnou teplotou primárního média a vratnou teplotou sekundárního média nebyl vyšší než 10°C
- Výměníky budou navrženy tak, že poměr výšky desek a hloubky výměníku (rozměr od čelní po zadní desku) bude minimálně 3:1.
- Součástí realizační dokumentace bude výpočtový list deskového výměníku

6.1.6 Deskový Výměník TV

- Celonerezový, nerezem letovaný
- Materiál AISI 316L
- Závitové připojení do DN40
- Přírubové připojení od DN50
- Pro rozebíratelné deskové výměníky tloušťka desek min. 0,6mm

- Pro pájené deskové výměníky tloušťka desek min. 0,35mm
- Maximální teplota vstupní vody 150°C
- Maximální tlaková ztráta primární i sekundární strany 20kPa
- Tlaková úroveň primární strany PN16
- Tlaková úroveň sekundární straně PN10
- Snímací izolace – dodávka výrobce výměníků nebo zhotovitele, ale musí být snímací a být provedena dle kap.4.1.5
- Každý deskový výměník bude mít samostatné armatury pro možnost demontáže za provozu dalších částí technologie. Mezi armaturami a výměníky na každém hrdle výměníku 1“ kulové armatury s vnějším závitem pro proplach a vypouštění.
- Teplosměnné plochy výměníku budou navrženy tak, aby rozdíl mezi vratnou teplotou primárního média a vratnou teplotou sekundárního média nebyl vyšší než 10°C
- Výměníky budou navrženy tak, že poměr výšky desek a hloubky výměníku (rozměr od čelní po zadní desku) bude minimálně 3:1.
- Součástí realizační dokumentace bude výpočtový list deskového výměníku

6.1.7 Měřič tepla

- viz kap. 5.10.3 a 5.10.4

6.1.8 Průtokoměry doplňování

- Ultrazvukový nebo vrtulkový
- třída přesnosti 2
- ostatní parametry viz na straně horkovodu (kap. 5.10.3)

6.1.9 Značení a nápisy

Potrubí bude označeno směrem toku, barevným pruhem (RAL) a štítkem dle druhu a teploty média dle technologického schématu.

Provedení viz kap.9

6.2 Rozvody ÚT – sekundární strana

Parametry:

- Maximální teplota 95°C
- Tlaková úroveň PN6-PN10 – definováno v PD jednotlivých stanic

6.2.1 Potrubní rozvody

- Trubky budou ocelové bezešvé z materiálu P235GH TC1 rozměrová norma ČSN EN 10220, technické dodací podmínky ČSN EN 10216-2+A1.
- Oblouky, redukce, T-kusy na primární i sekundární straně budou ocelové bezešvé typ A (oblouky tvar 3D), z materiálu P235GH rozměrová norma ČSN EN 10253-2, technické dodací podmínky ČSN EN 10253-2.
- Příruby na primární i sekundární straně budou krkové typ 11, těsnicí plocha B1 z materiálu P245GH rozměrová norma ČSN EN 1092-1, technické dodací podmínky ČSN EN 10222-2+A1.

6.2.2 Armatury

6.2.2.1 Ruční uzavírací

- Do DN50 kulový kohout závitový, materiál niklovaná mosaz
- Od DN65 klapka uzavírací mezipřírubová, ale s možností demontáže jedné příruby, za plného zatížení tlakem na straně druhé
- Materiál těla tvárná litina nebo ocel
- Těsnění v provedení EPDM
- Disk, materiál AISI 304 / AISI 316
- Konstrukce umožňující těsné uzavření
- Do DN100 uzavírací páka
- Od DN125 uzavírací převodovka
- Lehce otevíratelné při zatížení tlakem jen z jedné strany

6.2.2.2 První uzavírací armatura na vstupu do VS a na výstupu z VS

- Provedení, materiály, ovládání jako v kap. 4.1.7
- Navařovací, ze strany od VS bude navařen přírubový spoj pro spolehlivé oddělení sítě od VS.
- lehce otevíratelné při zatížení tlakem jen z jedné strany.
- Tělo ocelové
- Nerezová koule
- Těsnění v provedení PTFE
- Konstrukce umožňující těsné uzavření
- Do DN100 uzavírací páka
- Od DN125 uzavírací převodovka

6.2.2.3 Vypouštění

- Kulový kohout 1" na beztlaké straně s vnějším závitem 1" pro napojení hadice pro proplach a vypouštění. Pokud je vypouštění ve výšce nad 1m nad podlahou, opatřit svodem k zemi
- Tělo ocelové
- Nerezová koule
- Těsnění v provedení PTFE
- Konstrukce umožňující těsné uzavření

6.2.2.4 Odvzdušnění

- Kulový kohout závitový
- Tělo niklovaná mosaz
- Nerezová koule
- Těsnění v provedení PTFE
- Konstrukce umožňující těsné uzavření
- nad odvzdušňovaným potrubím nainstalovat shromažďovací baňku DN50, dimenze mezi odvzdušňovacím potrubím a baňkou nejméně DN25
- potrubí odvzdušnění ukončit 20 cm nad podlahou

6.2.2.5 Pojistný ventil

- Materiál tělesa: litina (mosazný je nepřípustný)
- Kalibrační tlak: dle parametrů konkrétní VS
- Otvírací přetlak: 10%
- Zavírací difference: 20%
- Pojistný ventil musí být umístěný co nejbližší výměníku tepla a mezi ním a výměníkem nesmí být žádná uzavírací armatura.
- Dimenze pojistného ventilu musí být navržena tak, aby byl PV schopný odvést celý výkon z okruhu.
- Pojistný ventil nad DN25 včetně musí mít konstrukci tak, aby se dala vyčistit dosedací plocha sedla bez destrukce ventilu a byla viditelná pružina

6.2.2.6 Filtr:

- přírubový,
- litinový
- s možností odkalení a čištění sítka
- Umístění svisle nebo šikmo
- Umístění: ne niž než 0,5m nad podlahou a ne výš než 1,2 m nad podlahou

6.2.2.7 Zpětná klapka

- mezipřírubová
- materiál nerez

6.2.3 Čerpadla

6.2.3.1 Čerpadlo UT - tělo

- Charakter: Mokroběžné
- Regulace: elektronická s integrovanou regulací otáček, řízení externím signálem 0-10V, signalizace chodu, poruchy pomocí bezpotenciálových kontaktů, možnost provozu jak na konstantní tak proporcionální tlakový režim, možnost komunikace přes IR-rozhraní, čerpadlo opatřeno displejem (pokud se v této řadě vyrábí).
- Energetický index účinnosti EEI $\leq 0,18$
- Větší čerpadla suchoběžná pro výkon nad 1,5 kW s externím měničem, řízení externím signálem 0-10V,
- signalizace chodu, poruchy pomocí bezpotenciálových kontaktů
-
- Materiál: Litinové
- Pracovní bod: do max 2/3 charakteristiky
- Třída účinnosti: min. IE3
- Připojení: přírubové, dle dimenze
- Výtlačná výška: dle konkrétního zadání
- Dopravní množství: dle konkrétního zadání
- Jmenovitý tlak: PN10
- provozní teplota: 100°C
- rozsah řízení měničem 18 – 50Hz (modul řízení 0 – 10V)
- možnost externího chladícího ventilátoru při řízení měničem pod 18Hz
- prostředí IP55

6.2.3.2 Čerpadlo UT - frekvenční měnič

- jednotná řada
- řízení 0 – 10V
- signalizace chodu, poruchy pomocí bezpotenciálových kontaktů
- prostředí IP55
- spolehlivost v provozu 24/7

6.2.3.3 Čerpadlo doplňování UT

- Vertikální vícestupňové
- Materiál základny a hlavy: Litina
- Materiál smáčené části: AISI 304
- Pracovní bod: do max 2/3 charakteristiky
- Připojení: přírubové, dle dimenze
- Výtlačná výška: dle konkrétního zadání
- Dopravní množství: dle konkrétního zadání
- Jmenovitý tlak: PN10

- provozní teplota: 40°C
- Třída účinnosti: min. IE3

6.2.4 Expanzomat

- V cizích VS - Stávající zařízení nebo expandér s vakem
- Ve stanicích TLib – Stávající zařízení nebo čerpadlový expanzní automat s automatickým odplyněním pro objem soustavy určené v projektové dokumentaci, doplňovací voda v beztlaké nádobě oddělena od vzduchu

6.2.5 Těsnění

- Vhodné pro dané médium a určené parametry
- Způsob montáže a utahovací momenty budou dle technických listů výrobce

6.2.6 Izolace

6.2.6.1 Izolace potrubí

- Izolační pouzdra s hliníkovou folií na povrchu
- Hustota – 65kg/m³
- Tepelná vodivost při 50°C maximálně $\lambda=0,045 \text{ W/m.K}$ dle EN ISO 8497
- Povrchová úprava
 - hliníková folie vyztužená mřížkou ze skelných vláken

Tloušťka izolace

DN potrubí	Vnější průměr potrubí	Tloušťka izolace	Vnější průměr izolace	Minimální počet vrstev
-	mm	mm	mm	-
200	219,1	100	288	2/P
150	168,3	100	288	2/P
125	139,7	80	260	1/P
100	114,3	60	234	1/P
80	88,9	60	209	P
65	76,1	60	196	P
50	60,3	50	160	P
40	48,3	50	148	P
32	42,4	50	142	P
25	33,7	40	114	P
20	26,9	40	107	P

6.2.6.2 Izolace armatur (vč. filtrů, vodoměrů, čerpadel)

- Do DN150 snímací izolace - látková snímatelná omyvatelná pouzdra pro jednotlivé komponenty
- Od DN200 snímací izolace z pozinkovaného plechu nebo hliníkový plech
- U vodoměrů otvor pro možnost odečtu stavu bez demontáže izolace
- izolace armatur i potrubí musí být provedena tak, aby při otevírání armatury nehrozilo „přiskřípnutí prstů“ nebo pořezání o izolaci

6.2.7 Uložení

- Uložení budou dle ČSN 130725.0 – třmeny

6.2.8 Značení a nápisy

Potrubí bude označeno směrem toku, barevným pruhem (RAL) a štítkem dle druhu a teploty média dle technologického schématu.

Provedení viz kap.9

6.3 Rozvod TV, pitné vody a technologické vody – sekundární strana

Parametry:

- Maximální teplota 75°C
- Tlaková úroveň PN10

6.3.1 Potrubní rozvody

- Studená pitná voda - PP-RCT, S4 – Ø20-125mm
- Propojovací potrubí TV vč. cirkulace mezi výměníkem a první uzavírací armaturou – nerez ocel AISI 316
- Ostatní rozvody TV v objektu - PP-RCT, S4 – Ø20-125mm.
- Potrubí technologické vody – PP-RCT, S4 – Ø20-125mm

6.3.2 Armatury

- Kulový kohout jednodílný
- Provedení závitové
- Materiál - nerez ocel AISI 316
- Těsnění - PTFE

6.3.3 Zpětná klapka

- Provedení závitové
- Materiál - nerez ocel AISI 316

6.3.4 Pojistný ventil

- Materiál tělesa: mosaz
- Kalibrační tlak: dle parametrů konkrétní VS
- Otvírací přetlak: 10%
- Zavírací diference: 20%

6.3.5 Filtr:

- Přírubový nebo šroubovací
- Materiál mosaz nebo nerez
- S možností odkalení a čištění sítka
- Umístění svisle nebo šikmo. Výška 0,5m až 1,2 m nad podlahou

6.3.6 Vyrovnávací nádrž TV

Materiál: nerez ocel AISI 316
Objem: dle PD

6.3.7 Cirkulační čerpadlo

- Konstrukce: Mokroběžné, případě potřeby vyších výtlačků a průtoků je přípustné čerpadlo suchoběžné
- Regulace: Elektronická s integrovanou regulací otáček
- Materiál: Bronzové, nerez
- Připojení: závitové / přírubové, dle dimenze
- Výtlačná výška: dle konkrétního zadání
- Dopravní množství: dle konkrétního zadání
- Jmenovitý tlak: PN10
- provozní teplota: max. 60°C
- Pracovní bod: Do max 2/3 charakteristiky
- Snímatelná izolace dodaná výrobcem čerpadla
- Energetický index účinnosti EEI ≤ 0,18

6.3.8 Průtokoměry

- Ultrazvukový
- třída přesnosti 2 (ultrazvukový),
- Musí splňovat stejné parametry, jako na straně horkovodu (kap.5.10.3)

6.3.9 Měřič tepla

- Musí splňovat stejné parametry, jako na straně horkovodu (kap.5.10.4)

6.3.10 Těsnění

- Vhodné pro dané médium a určené parametry
- Způsob montáže a utahovací momenty budou dle technických listů výrobce

6.3.11 Izolace

6.3.11.1 Izolace potrubí TV a Cirkulace

- Izolační pouzdra s hliníkovou folií na povrchu
- Hustota – 65kg/m³
- Tepelná vodivost při 50°C maximálně $\lambda=0,045 \text{ W/m.K}$ dle EN ISO 8497
- Povrchová úprava
 - hliníková folie vyztužená mřížkou ze skelných vláken

Tloušťka izolace TV a Cirkulace

PP-RCT	Vnější průměr potrubí	Tloušťka izolace	Vnější průměr izolace	Minimální počet vrstev
-	mm	mm	mm	-
90	90	50	190	P

75	75	50	175	P
63	63	50	163	P
50	50	50	150	P
40	40	50	140	P
32	32	50	132	P
25	25	40	125	P
20	20	40	100	P

6.3.11.2 Izolace potrubí SV

- Izolační trubice z pěnového polyethylenu laminovaná ochrannou PE tkaninou / PET fólií

Tloušťka izolace

PP-RCT	Vnější průměr potrubí	Tloušťka izolace	Vnější průměr izolace	Minimální počet vrstev
-	mm	mm	mm	-
90	90	20	130	P
75	75	20	115	P
63	63	20	103	P
50	50	20	90	P
40	40	13	66	P
32	32	13	58	P
25	25	13	51	P
20	20	13	46	P

6.3.11.3 Izolace armatur (vč. filtrů, vodoměrů, čerpadel)

- Do DN150 snímací izolace - látková snímatelná omyvatelná pouzdra pro jednotlivé komponenty
- Od DN200 snímací izolace z pozinkovaného plechu nebo hliníkový plech
- U vodoměrů otvor pro možnost odečtu stavu bez demontáže izolace
- izolace armatur i potrubí musí být provedena tak, aby při otevírání armatury nehrozilo „přiskřípnutí prstů“ nebo pořezání o izolaci

6.3.12 Uložení

- Vodorovné rozvody trubek PP-RCT budou vybaveny podpůrným pozinkovaným žlabem
- Upevnění pomocí potrubních objímek z galvanicky pozinkované oceli s EPDM profilovanou vložkou

6.3.13 Značení a nápisy

Potrubí bude označeno směrem toku, barevným pruhem (RAL) a štítkem dle druhu a teploty média dle technologického schématu.

Provedení viz kap.9

7 Všeobecné požadavky na MaR – měření a snímače

7.1 Manometr

- Připojení manometru závitové M20x1,5 do trojcestné sady (manom. smyčka, U-smyčka)
- Měřicí rozsah 0-1,6MPa (sekundární strana VS), 0-1,6MPa (horkovod)
- Třída přesnosti TP1,6
- Zkalibrované. Doložené kalibračními listy
- Provozní teplota: dle typu media
- Jmenovitý tlak: dle typu media
- Maximální provozní parametry: dle typu media
- Průměr ciferníku min. 80mm

7.2 Teploměry bimetalové

- Připojení závitové G1/2"
- Příložené teploměry jsou nepřípustné
- Měřicí rozsah: 0-120°C (sekundární strana VS), 0-200°C (horkovod), 0-300°C (parovod)
- Třída přesnosti TP 1,6
- Jmenovitý tlak PN10, PN25 dle potřeby
- Průměr ciferníku min. 80mm

7.3 Manostaty

- S přepínacím kontaktem v provedení T23
- Připojení vnějším závitem M12x1,5 do trojcestné sady (manom. smyčka, U-smyčka)
- Standardizované rozsahy (40-400 kPa, 63-630 kPa, 0,1-1 MPa)

7.4 Snímače teploty

- Stonkové provedení do jímky
- Jímka nerezová, G1/2"
- Výstup signálu 4-20mA / 0 – 10V SS. Pro menší OPS (tepelný příkon stanice menší než 200 kW, s instalacemi frekvenčních měničů do 4kW) je možná alternativa PT100, PT1000, Ni1000 dle ŘS
- Dvouvodičové zapojení či třívodičové dle ŘS
- Plastová hlavice
- Standardní rozsah 0-150°C, venkovní provedení -30 - +60°C
- Tolerance $\pm(0,4K+0,007 \cdot t)^\circ C$

- Časová konstanta do 5s

7.5 Termostaty

- S přepínacím kontaktem v provedení T23
- Umístění do jímky, kapilárové
- Jímka nerezová M27x2
- Standardizované rozsahy (30-90°C, 70-140°C)
- Hystereze 4K

7.6 Snímač tlaku

- Připojení vnějším závitem M20x1,5 do trojcestné sady (manom. smyčka, U-smyčka)
- Přetlakové (rel. tlak)
- Standardní rozsah 0 – 1,6 MPa, 0 – 1,0 MPa, 0 – 0,6 MPa, 0-100 kPa
- Výstup signálu 4-20mA / 0 – 10V SS
- Dvou vodičové zapojení
- Připojení konektor DIN

7.7 Snímání hladiny

- Snímače na stavoznak pr. 20 mm s citlivostí na kondenzát (< 10mikroS)
- Ponorné přepínacími kontakty

7.8 Kabely MaR

- Odolnost proti mechanickému poškození
- Určeny min průřezy vodičů:
 - o (do napětí 60V) ke snímačům a pohonům stíněný kabel o min. prům. vodičů 1 mm²
 - o (nad napětí 60V) k přístrojům a pohonům kabel o min. prům. vodičů 1,5
 - o (nad napětí 60V) k čerpadlům z externího měniče stíněný kabel o min. prům. vodičů 1,5 mm²

7.9 Řídící systém a dispečerské pracoviště

7.9.1 Dispečerské pracoviště

Nový dispečerský systém bude dodán a nastaven v souladu s požadavky na kybernetickou bezpečnost průmyslových OT komunikací dle IEC 62443 a bude zohledňovat budoucí směrnici NIS 2.

Tzn. veškeré komunikační nody a IT prvky dodané technologie budou splňovat alespoň základní požadavky na ochranu tzn. umístění v uzamykatelných místnostech nebo skříních, deaktivace volných komunikačních portů, fyzické uzamknutí portů RJ45, nastavení softwarového firewallu komunikačních bran do vnitropodnikové sítě a dodání a nastavení komunikačního hardwarového firewallu pro omezený přístup pro OPC UA data, WebServer data a VPN servisní přístup.

Síťový prvek hardwarového Firewall pro splnění kybernetických požadavků na bezpečnost komunikací mezi výrobní sítí dané jednotky a vnitropodnikovou intranetovou sítí (bude součástí DMZ daného systému).

7.9.2 Architektura dispečerského systému

Dispečerský systém se bude skládat z Hardware, který bude tvořit dvojice serverů pro část Green Net II z důvodů zabezpečení provozu při případném výpadku jednoho z nich. Tyto servery budou v provedení Rack 19" s redundantním napájením 230V AC. Každý ze serverů musí disponovat výkonovou kapacitou pro minimálně 1 ks serverů SW SCADA, 1 ks operátorského pracoviště SW SCADA. Datové úložiště ve funkci minimálně RAID 10 technologií. Server bude pracovat výhradně s OS Windows Server poslední platné a dostupné verze pro SW SCADA. Hardware serveru musí být dodán v nejnovější řadě daného výrobce s minimální podporou hardwaru v následujících 5 letech a minimálním následnou podporou v následujících 10 letech. SW SCADA bude provozován ve virtualizovaném prostředí, tak aby byl server a klient oddělen.

Dispečerský systém dále bude tvořit dodávka a zprovoznění 2 ks tenkých klientů pro operátory stejného typu s minimálním počtem 4 ks připojených monitorů s rozlišením Full-HD. Dodávka 2 ks nových USB laserových myší a 2 ks nových USB CZ klávesnic.

7.9.3 SCADA Software - Vizualizační server (Centrální dispečerské pracoviště)

Nově dodané Vizualizační servery budou sloužit k dálkovému přenosu měřených dat, ovládání a grafického zobrazení jednotlivých výměníkových a předávacích stanic. Server bude výsadně pro zobrazení technologických dějů výměníkových stanic.

SCADA SW bude škálovatelný procesní vizualizační systém v nejnovější verzi od renomovaného evropského výrobce se zajištěným supportem v ČR. Tento SCADA SW bude využit pro Green NET II.

Základní vlastnosti

Vizualizační systém bude mít modulární strukturu, umožňující sledování a řízení technických procesů v systémech. SCADA SW bude podporovat architekturu klient-server.

Základními vlastnostmi budou volně konfigurovatelné uživatelské rozhraní pro vizualizaci a provoz systémů, získávání a dlouhodobé ukládání dat naměřených hodnot, získávání, ukládání a vizualizaci alarmů a zpráv a také poskytování datových rozhraní pro externí systémy. Použitý software bude průmyslově neutrální.

Uživatelské rozhraní

Software bude možné přizpůsobit specifickým požadavkům odvětví, prostřednictvím otevřených rozhraní, dostupných softwarových možností a implementací specifických pro daný projekt.

K tomuto účelu software bude poskytovat grafický editor a výběr standardních objektů (např. grafické objekty, tlačítka, zaškrtačovací a přepínací políčka a posuvníky, vstupní a výstupní pole, textové seznamy nebo konfigurovatelné ovládací prvky pro alarmy, křivky a tabulky). Tyto standardní objekty bude možné rozšířit o objekty specifické pro uživatele. Objekty budou propojeny s procesními hodnotami a příkazy v grafickém editoru. Například se budou zobrazovat naměřené hodnoty nebo se zobrazovat stavové zprávy ventilů. Zároveň bude možné tyto objekty ovládat pomocí uživatelského vstupu pomocí myši nebo klávesnice.

Software bude poskytovat různé mechanismy pro přiřazování procesních hodnot a příkazů. Nejjednodušší variantou bude přímé připojení procesních proměnných k objektu pro zobrazení hodnoty nebo stavové informace. Dalšími možnostmi budou dialogem řízené propojení proměnných pomocí takzvaných „průvodců“ až po komplexní scénáře, které se budou implementovat pomocí integrovaných skriptovacích jazyků C-Script a Visual Basic Scripting. Bude možné použít funkce poskytované operačním systémem nebo jiné externí funkce (Windows API). „Globální“ skripty a akce bude možné použít k implementaci kontextově nezávislých funkcí, jako jsou cyklické dotazy, spouštěné události a knihovny skriptů. Texty v uživatelském rozhraní budou vícejazyčné a přepínatelné za běhu.

Správa uživatelů

SCADA SW bude obsahovat integrovanou správu uživatelů, pomocí které bude možné ovládat přístupová práva jak při konfiguraci, tak za běhu (např. v tzv. runtime uživatelském rozhraní). Bude možné vytvořit a spravovat 128 uživatelských skupin, každou s až 128 jednotlivými uživateli. Bude možné definovat 999 různých úrovní oprávnění, které lze zase přiřadit uživatelům a/nebo skupinám uživatelů.

Systém hlášení

Software bude zaznamenávat a ukládat procesní zprávy a místní události do archivů a v případě potřeby je zpřístupňovat a filtrovat a třídit. Zprávy mohou být tvořeny přímo z binárních informací nebo v důsledku překročení limitní hodnoty pro analogové hodnoty. Archivaci, protokolování a strukturu zpráv bude možné libovolně parametrizovat.

Archivační systém

Průběhy hodnot budou ukládány do archivů procesních hodnot. Tato archivace bude implementována v interní databázi. Hodnoty budou uloženy v databázi bez ztráty dat. Zobrazení v uživatelském rozhraní bude možné implementovat pomocí integrovaných objektů, jako je řízení trendů. Externí aplikace mohou k těmto datům přistupovat přímo prostřednictvím volitelných rozhraní.

Systém hlášení a protokolování

Log systém umožňuje rozložením řízený tisk zaznamenaných dat. Zahrnuje různé typy protokolů jako např. protokoly poplachů, protokoly operátorů nebo hlášení uživatelů. Zprávy lze uložit jako soubor a zobrazit prostřednictvím náhledu na obrazovce.

Redundance

SCADA SW bude interně podporovat funkcionalitu redundance. Pokud jeden ze dvou serverových počítačů selže, druhý server přebere kontrolu nad celým systémem. Po neúspěšném serveru bude opět funkční: obsah všech zpráv, procesních hodnot a archiv uživatelů a interní tagy budou synchronizovány online.

7.9.4 Parametry SCADA SW

Vzhledem následnému plánovanému rozšíření, musí SCADA SW splňovat větší nároky než popisovaná automatizační úloha.

Konfigurace grafického systému

	Maximum
Objektů v obrázku	Bez limitu
Úrovně v obrázku	32
Obrázků v projektu	Bez limitu
Instance obrázku	31 instancí stejného typu obrázku
Velikost obrázku v pixelech	10 000 x 10 000
Počet barev	Omezeno grafickou kartou

Runtime grafického systému

Změna obrázku z prázdné obrazovky	Čas v sekundách
Obrázek se standardními objekty (100 objektů)	1
Obrázek s 2480 I/O poli (8 interních proměnných)	1
Obrázek s 1000 I/O poli (1000 interních proměnných)	1
Obrázek o velikosti 10Mbyte (bitmap)	1
Okno zprávy	2

Runtime systému zpráv

Změna obrázku z prázdné obrazovky	Maximum
Zprávy z archívu zpráv	Bez limitu
Zprávy ze seznamu krátkodobých archivů	1000
Zprávy ze seznamu dlouhodobého archivu	1000
Zprávy z okna zpráv	5000
Nepřetržité načítání zpráv bez ztráty	10/sec
Nárůst zpráv	2000/10sec každých 5min

Archivační systém

Okno trendů v obrázku	25
Konfigurace trendů v trendovém okně	80
Archivované proměnné na serveru	80 000

7.9.5 Požadavky SCADA SW pro GREEN NET II

Minimální požadavky na vizualizaci

- cca 200 ks obrazovek technologie,
- cca 1 ks přehledových obrazovek,
- cca 1 ks obrazovek reportů,
- cca 100 ks obrazovek předpřipravených trendů,
- obrazovky topologie řídicího systému s identifikací poruchy jednotlivých nódů,
- systém povolení, interlocků a ochran bude vizuálně znázorněn na úrovni jednotlivých akčních členů,
- regulační smyčky a regulační vazby budou vizuálně znázorněny na procesních obrazovkách s doplňujícími informacemi o funkci vazby,
- vizualizované potrubí procházející více obrazovkami budou mít mezi sebou odkazy na jiné obrazovky,

- požadovaný počet procesních objektů vizualizačních serverů je 1000 ks,
- archivace a zobrazení výrobních hodnot o počtu 1000 ks s dobou archivace minimálně půl roku a rozlišením 1 minuty,
- **archivace a zobrazení alarmových a provozních hlášení s časovou značkou z PLC s dobou archivace minimálně půl roku (Systém bude taktéž archivovat povely operátorů, změny setpointů, kvitace a resety poruch),**
- časová synchronizace z centrální časové základny OBJEDNATELE,
- několika úrovnový systém správy (přihlášení) vizualizace (5 úrovní přihlášení uživatelů),
- vizualizace operátorských pracovišť musí splnit minimální čas obnovy zobrazovaných dat v 5 sekundách,
- datasheety od senzoriky a aktoriky budou uloženy a zpřístupněny, tak aby je operátor mohl vyvolat jednoduše z vizualizace
- tisk ze všech operátorských pracovišť na dodané tiskárny,
- vizualizační server bude vybaven redundantním zdrojem napájení 230V AC.

7.9.6 Řídicí systém

PLC systém bude dodán a nastaven v souladu s požadavky na kybernetickou bezpečnost průmyslových OT komunikací dle IEC 62443 a bude zohledňovat budoucí směrnici NIS 2.

Tzn. veškeré komunikační nody a IT prvky dodané technologie budou splňovat alespoň základní požadavky na ochranu tzn. umístění v uzamykatelných místnostech nebo skříních, deaktivace volných komunikačních portů, fyzické uzamknutí portů RJ45, nastavení softwarového firewallu komunikačních bran do vnitropodnikové sítě a dodání a nastavení komunikačního hardwarového firewallu pro omezený přístup pro OPC UA data, WebServer data a VPN servisní přístup.

Síťový prvek hardwarového Firewall pro splnění kybernetických požadavků na bezpečnost komunikací mezi výrobní sítí dané jednotky a vnitropodnikovou intranetovou sítí (bude součástí DMZ daného PLC systému).

Pro základní úroveň řízení (regulátory výměníků a předávacích stanic) je požadován programovatelný řídicí systém s modulárně rozšiřitelnými PLC.

Aby došlo k zachování a zároveň maximálnímu využití funkcí a možností, kterými bude disponovat nové dispečerské pracoviště rozvodů tepla, je požadováno využití šifrovaného komunikačního protokolu OPC UA pro integraci regulačního systému do tohoto dispečinku.

Nově vzniklý řídicí systém, musí být nezamčený a zadavateli budou předána veškerá softwarová i hardwarová vybavení pro jeho správu a údržbu vč. všech potřebných licenčních ujednání. Řídicí systém disponuje programovacími prostředky a programovacím jazykem odpovídající normě IEC EN 61131-3. Minimálně je požadovaný strukturovaný jazyk a jazyk funkčních bloků. Nejsou doporučeny systémy s nestandardními jazyky programování. Rovněž nejsou doporučeny systémy, jejichž programování je realizováno pouhou konfigurací přednastavených funkcí a knihoven bez možnosti volných úprav.

PLC budou vybaveny hodinami reálného času a bude v nich vytvořen aplikační software pro zcela automatický provoz řízené technologie, který v sobě spojuje tyto programové části:

- aplikační program, který poskytuje řídicí a monitorovací funkce
- bodový popis dat, který obsahuje kompletní soubor informací (uživatelské a technické adresy, minimální a maximální hodnoty, stavový popis, atd.) všech datových uzlů
- časové programy, které připojují k datovým uzlům spínací funkci
- texty, jako jsou uživatelské adresy, stavy a alarmy, které mohou být definovány uživatelem
- parametry řízení pro optimální přizpůsobení funkce aplikačního SW řízené technologie a použitým prvkům (např. doba přestavení regulačních ventilů, měřící rozsahy, mezní hodnoty apod.)

Zadavatel požaduje, aby všechny PLC byly vybaveny komunikačním rozhraním ethernet pro obousměrnou komunikaci s dispečerským pracovištěm zabezpečeným šifrovaným protokolem OPC-UA.

Komunikace a přenos dat mezi výměňkovou stanicí (VS) a příslušnými objektovými předávacími stanicemi (OPS) bude po nově vytvořeném ethernetovém připojení (optické síti) do nového dispečerského pracoviště.

Předmětem díla je zejména:

- 1) Instalace SW centrály dispečinku za účelem komunikace potřebné pro řízení a monitorování odběrných míst, které vzniknou nebo projdou rekonstrukcí při realizaci projektu.
- 2) vybavení nově vybudovaných nebo rekonstruovaných odběrných míst programovatelnými podstanicemi zajišťujícími sběr dat, potřebné řídicí a ochranné funkce, s šifrovaným komunikačním rozhraním
- 3) vybavení řízené a monitorované technologie nezbytnou polní instrumentací a regulačními prvky
- 4) zajištění přenosu dat z měřičů tepla (předávací stanice v majetku odběratele) do centrálního dispečerského pracoviště a grafické centrály, kde jsou data archivována

- 5) případně další dodávky a činnosti nezbytné pro úspěšnou a kompletní realizaci celého díla a jeho budoucí bezpečný a spolehlivý provoz v systému dispečerského řízení odběrných míst, které vzniknou nebo projdou rekonstrukcí při realizaci projektu

7.9.7 Inženýrská stanice

Z inženýrské stanice bude možné spravovat celý PLC a vizualizační systém dispečinku včetně všech komunikačních nódů. Inženýrská stanice bude vybavena všemi potřebnými licencemi, editovatelným aplikačním softwarem a archivem záloh PLC systému, Switchů, převodníků komunikace a jednotek dodaných s touto materiálovou rekvizicí.

PLC aplikační software bude naprogramován výhradně ve standardizovaných knihovnách výrobce PLC systému.

Inženýrská stanice bude disponovat systémem správy verzí aplikačního software a systémem záznamu změn v aplikačním software nebo podobnými software doplňující požadavky na správu PLC systému z pohledu kybernetické bezpečnosti.

7.10 Měření tepla

Veškerá datová komunikace, která bude z nebo do výměňkové stanice bude v souladu s požadavky na kybernetickou bezpečnost průmyslových OT komunikací dle IEC 62443 a bude zohledňovat budoucí směrnici NIS 2.

Dálkové odečty měřičů tepla budou realizovány skrze nově budovanou optickou síť na samostatné komunikační lince (optickém vlákně) pomocí standardních sítí, využívajících protokol TCP/IP.

Měřiče tepla budou vyhodnocovány a vyčítány do dispečerského pracoviště.

Vyčítání měřičů tepla bude probíhat do dispečerského pracoviště

Každý měřič tepla musí obsahovat 2 nezávislé výstupy (jeden bude zapojen na přenos na DTS, druhý připraven pro potřeby odběratele nebo Investora).

7.11 Projektová dokumentace

Tato část popisuje požadavky na projektovou dokumentaci, která se týká elektro dokumentace stavebních objektů (SO) a provozních souborů (PS). Tyto SO/PS mohou být samostatně, nebo součástí většího projektového celku.

7.11.1 Zpracování dokumentace

Každý projekt bude logicky členěn dle stavebních objektů a provozních souborů. Pro přehlednost projektu bude vytvořen seznam SO/PS včetně číslování všech obsažených dokumentů a příloh. Číslování příloh bude zpracováno s návazností na nadřazené objekty v jednotném kompletním seznamu. Tento seznam bude sloužit pro zpětnou kontrolu PD po obsahové stránce.

Dokumentace bude zpracována v tištěné formě a digitální formě se zajištěním antivirové ochrany a zachováním kompatibility pro počítačové prostředí MS Windows na nosiči DVD, CD.

Digitální předání bude obsahovat kompletní needitovatelnou a kompletní editovatelnou část. Needitovatelná část, bude mít formát *Portable Document Format* (PDF), s možností kopírovat, vyhledávat bez omezení.

Editovatelná textová část dokumentace bude zpracována programem kompatibilním s *MS Word* (DOC), výkresová v databázovém CAE systému, umožňující spolupráci na úrovni cloudu. Systém by měl umožnit provázání přístrojů a dokumentace na úrovni QR kódů pro následné využití v údržbě. Elektronická verze dokumentace bude vybavena interaktivní vrstvou, umožňující snadné přechody (odkazy) na jednotlivé části dokumentace. Provozovatel bude moci prohlížet dokumentaci v předinstalovaném prohlížeči.

Součástí předání budou finální zdrojové kódy a drivery k řídicímu systému v elektronické podobě (pro editování, a zálohování softwaru řídicího systému).

7.11.2 Obsah projektové dokumentace elektro

Projektová dokumentace bude obsahovat technické zprávy, výkresy a veškeré dokumenty dle ČSN norem a legislativy.

Seznam základních dokumentů

1. Protokol o určení vnějších vlivů
2. Jednopolové napájecí schéma
3. Seznam elektrických zařízení
4. Seznam elektrických pohonů
5. Seznam měřících okruhů
6. Seznam vstupů a výstupů řídicího systému
7. Kabelová listina
8. Obvodová schémata

7.12 Zkoušky ŘS, školení obsluhy a údržba

7.12.1 Individuální zkoušky u výrobce

Individuální zkouška u výrobce – FAT (Factory Acceptance Test). Jedná se o zkoušku, která je prováděna přímo u výrobce za přítomnosti Objednatele. Tyto zkoušky prokazují soulad se standardy a požadavky.

Rozsah individuálních zkoušek a ukončení jejich jednotlivých podetap se stanovuje před jejich zahájením vč. dohody o způsobu jejich organizace. Návrh programu individuálních zkoušek je součástí „*Programu zkoušek*“, kde bude definován i rozsah a obsah FAT.

Individuální zkoušky zahrnují rovněž postupné provedení mezioperačních kontrol jednotlivých komponent řídicího systému po jejich instalaci na stavbě.

Minimální rozsah individuální zkoušky:

- kontroly napájecích napětí.
- kontroly propojení a navazující oživení komponent procesní úrovně, kontrolu funkce komunikačního systému.
- konfigurace a prověrky funkce komponent operátorské úrovně včetně testů vizualizace
- kontroly svorkových napětí na technologickém rozhraní
- kontroly funkce pasivních a aktivních síťových komponent na všech úrovních
- Individuální zkoušky jsou prováděny s náhradními signály a daty na procesním resp. komunikačním rozhraní, programové vybavení nezbytné pro zkoušky stanoví „Program zkoušek“.
- Ukončení individuálních je podmínkou pro zahájení předkomplexních zkoušek, součástí individuálních zkoušek je zajištění nezbytných, požadovaných atestů.

7.12.2 Předkomplexní zkoušky

Předkomplexní zkoušky zahrnují oživení kompletní sestavy ŘS spolu s procesní instrumentací a implementaci systémového programu ve výchozí (nulté) verzi uživatelského programového rozhraní. Práce budou v takovém rozsahu, aby bylo po těchto zkouškách možné přejít ke zkouškám komplexním.

Předpokládá se, že v této fázi budou spolu již propojeny veškeré úrovně ŘS se zařízením MaR a elektro, včetně propojení nutných pro vzdálenou komunikaci s DTS. Předpokládá se, že veškeré práce jsou prováděny podle vypracované projektové dokumentace.

Minimální rozsah předkomplexních zkoušek:

- kontroly přiřazení všech signálů
- kontroly propojení modulů a přenos dat
- kontroly všech výpočtů vycházejících z měřených veličin
- prověření správnost a úplnosti zpracování, ukládání a výstupu všech dat v požadovaných intervalech na uživatelské periferie, k lokálním systémům, k nadřazeným systémům a sítím
- prověření funkce a indikace chybových stavů při simulaci poruch vstupních a výstupních zařízení ŘS
- vyzkoušení zadávání všech příkazů, kontrola lokálního ovládání a signalizace
- kontroly výstrah všech typů mimořádných stavů
- kontroly vytváření a archivace vybraných hodnot
- kontrola diagnostických funkcí, zejména identifikace ztráty komunikace mezi úrovněmi, identifikace chyby povelování
- ověření odolnosti programového vybavení proti chybnému zásahu
- v případě nepřipravenosti technologie mohou být zkoušky po dodatečné dohodě provedeny s tzv. náhradními signály, simulujícími funkci technologie.

7.12.3 Komplexní zkoušky a přejímka

Komplexní zkoušky budou uskutečněny po provedení předkomplexních zkoušek a budou trvat 72 hodin nepřetržitého provozu.

V době komplexního vyzkoušení musí ŘS pracovat spolehlivě bez jiných než běžných údržbových zásahů. Prověřeny budou veškeré funkce systému v souladu s projektovou dokumentací.

Minimální rozsah Komplexních zkoušek:

- vyzkoušení povelování ze všech úrovní řízení
- prověření funkce a indikace chybových stavů
- testování a vyzkoušení základních funkcí ŘS (přenos dat, automatická regulace, přechody mezi režimy činnosti, archivace/výpisy, zobrazování, výpočty)

7.12.4 Zaškolení pracovníků, kvalifikace a oprávnění

Pro specialisty koncového uživatele se předpokládá standardní technické školení jak na hardwarové, tak i softwarové části dodávky systému.

Předpokládá se aktivní účast vybraných specialistů koncového uživatele během individuálních, předkomplexních a komplexních zkoušek.

Kvalifikace a oprávnění personálu údržby

Po standardním vyškolení a návazné prověrce znalostí bude personál obsluhy oprávněn k následujícím činnostem:

- opravy HW modulů a stanic – identifikace poruch a záměna náhradními díly
- opravy resp. modifikace rozhraní - identifikace poruch a záměna náhradními díly
- kontrola a oprava napojení kabelových tras, komunikačních linek
- provádění periodické kontroly a profylaxe
- po dohodě může být program školení upraven

7.12.5 Údržba

Životnost zařízení

Životnost instalovaného zařízení musí být minimálně 10 let. Dodavatel systému garantuje, že po dobu životnosti zařízení bude schopen zajistit náhradní, eventuálně rozšiřující komponenty systému funkčně kompatibilní se stávajícím zařízením a související služby včetně potřebného upgrade SW za podmínek, specifikovaných pro každou aplikaci individuálně.

Profylaktické prohlídky a zkoušky – organizace údržby

Personál údržby je po vyškolení oprávněn minimálně provádět tyto úkony:

- operativní servisní zásahy – identifikace a odstranění závad ŘS přímo na místě a to formou opravy nebo výměny poškozeného dílu.
- opravy vadných modulů a dílů předaných po výměně
- kontroly stavu technického vybavení ŘS periodické prohlídky 1x ročně a to v rozsahu:
 - vizuální kontrola mechanických dílů, kabelů a konektorů
 - kontrola napájecích souprav, galvanické oddělení
 - simulace signálů na svorkách řídicího systému a jejich kontrola na pracovišti operátora
 - ostatní činnosti, například údržbu vybraných zařízení či komponentů a to výhradně na základě dodatečného požadavku uživatele

Garance, náhradní díly

Standardní záruční doba je 24 měsíců na technické i systémové programové vybavení řídicího systému od předání a převzetí.

Vady díla z příčin stojících na straně zhotovitele, které se projeví během záruční doby, jsou bezplatně odstraněny způsobem konkretizovaným pro jednotlivé aplikace.

Konkrétní délka záruční doby je stanovena pro jednotlivé aplikace a může být po příslušné dohodě prodloužena

Náhradní díly prvního vybavení a jejich rozsah specifikuje projektová dokumentace. Tyto díly jsou dodávány spolu se systémem, a jsou k dispozici dodavateli po dobu záruční doby, po jejím uplynutí jsou určeny pro pozáruční servis nebo pro údržbu během trvalého provozu.

Náhradní díly pro trvalý provoz a jejich rozsah specifikuje projektová dokumentace.

Životní cyklus řídicího systému

Řídicí systémy jsou z pohledu výrobce podporovány pouze po dobu životního cyklu. Po dobu tohoto cyklu výrobce garantuje technickou podporu a výrobu náhradních dílů pro dané zařízení. Tento životní cyklus musí být sledován a brát na něj zřetel při plánování údržby.

Rozsah údržby ŘS je posouzen podle výsledku plánované profylaktické prohlídky. Tyto prohlídky provedí zařízení s ohledem na technický stav, tak na stav životního cyklu.

Pokud bude zjištěno, že technický stav zařízení způsobuje zvýšené náklady na údržbu, nebo se zařízení blíží ke konci svého životního cyklu, musí být zahájena příprava výměny takového zařízení.

Doba kdy se zařízení stává již morálně a technicky zastaralým se pohybuje okolo 10-ti let, tomuto je třeba přizpůsobit plán a rozsah údržby.

8 Optická síť

Pro datovou komunikaci bude použit optický kabel (OK) Single mode 9/125 mikronů, s potřebným počtem trubiček (vláken). Útlum vlákna musí být $< 0,35$ dB/km

Po celé délce podzemní potrubní trasy budou položeny dvě chráničky HDPE 40/33 se zaústěním v každém objektu. Ochranné HDPE trubky 40 mm budou uloženy do kabelové rýhy v loži z písku nebo přesáté zeminy. V celém vedení trasy bude položena výstražná fólie (ČSN 73 6006).

U nadzemní části bude připevněna jedna chránička HDPE $\varnothing$ 40/33 s ochranou proti UV záření (UV stabil). Uchycení nesmí porušit integritu předizolovaného potrubí. V místech kompenzátorů bude použita ocelová trubka $\varnothing$ 40/36 mm. Spoje s HDPE budou ošetřeny teplem smršťovací bužírkou.

Pro každý objekt se počítá se čtyřmi vlákny. Do chráničky bude zafouknut OK s počtem vláken podle potřeby. Zafouknutí nového OK bude provedeno v celém úseku bez přerušení, s vymotáním patřičných rezerv v jednotlivých objektech.

V každém z objektů bude vždy přerušena pouze jedna trubička z OK (s 12ti vlákny) s tím, že ostatní trubičky z kabelu budou ponechány průběžné - bez přerušení. V OR budou na konektory ukončena 4 vl. z příchozího směru, zbylých 8 vláken z trubičky z obou směrů bude provedeno na sebe.

Odbočné zemní kabelové komory (KK) musí být vodotěsné, s dostatečným prostorem pro optické spojky. Vystupující chráničky musí být utěsněny proti vniknutí vlhkosti a nečistot.

V objektu bude OK zakončen v nástěnném rozvaděči s optickým boxem a konektorovým panelem. Rozvaděč bude mít samostatné jištění 1f 230V/10A.

Pro připojení technologie budou použity optické převodníky – switche s potřebným počtem ethernetových komunikačních vstupů (ETH). Pro optické zakončení budou použity moduly SFP.

9 Značení potrubí a nátěry ocelových konstrukcí

Pruhy: potrubí bude označené pruhem po celém obvodu, v šířce 5 cm, bez okrajů a rámečků
Na potrubí bude text s popisem média výška písma 5 cm černé barvy na bílém podkladu
Každá armatura na hl.zdroji bude označena tabulkou s textem popisujícím funkci armatury (uzavírací, hlavní, doplňovací, expanzní, topná voda, teplá voda,...) Text s výškou písma 5 cm černé barvy na bílém podkladu

Dále uvedené barvy budou dle vzorníku: <https://www.oknostyl.cz/templates/css/img/barvy-ral.jpg>

Barevné označení:

Horkovod přívod	fialová RAL 3004, červená šipka
Horkovod zpětná	fialová RAL 3004, modrá šipka
Voda doplňovací	žlutá RAL 1016
ÚT přívod	oranž RAL 2008, červená šipka
ÚT zpětná	oranž RAL 2008, modrá šipka
Voda doplňovací	žlutá RAL 1016
Expanzní potrubí	okr světlý RAL 1028
Voda pitná	modrá RAL 5015, modrá šipka
Voda upravená	zelená RAL 6020
Voda teplá	zelená RAL 6029, červená šipka
Cirkulace TV	zelená RAL 6029, modrá šipka
Pára	červená RAL 3016
Kondenzát	hnědá RAL 8007
Pojistné potrubí	oranžová RAL 1007

Barva nátěru ocelových konstrukcí

Vnější konstrukce

černá nebo Barevný odstín RAL 6034

Vnitřní konstrukce

Barevný odstín RAL 6034