

Rekonstrukce kotelny K55, Jamborův dům Brněnská 475, 666 01 Tišnov

1. STROJNÍ ČÁST

1.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

Vypracoval:

CERGO ENERGY s.r.o.

Horní Lhota 127,

678 01 Blansko

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A STAVEBNÍKA.....	4
2. Úvod	5
2.1 Popis projektu.....	5
2.2 Popis stávajícího stavu.....	5
2.3 Oblastní klimatické podmínky a návrhové parametry	5
2.4 Vstupní údaje.....	5
3. Popis technického řešení	6
3.1 Demontáže	6
3.2 Systém ÚT.....	6
3.3 Pojistné a zabezpečovací zařízení	6
3.4 Oběhová čerpadla	6
3.4.1 Sekundární okruhy.....	6
3.5 Rozvody potrubí.....	6
3.6 Odvod kondenzátu.....	6
3.7 Odvod spalin.....	7
3.8 Doplnění topného média a kvalita topné vody	7
3.8.1 Neutrální předčištění	7
3.8.2 Proplach okruhu	7
3.8.3 Finální ošetření	7
3.9 Izolace.....	8
4. Plynoinstalace.....	8
4.1 Zkouška těsnosti:.....	8
4.2 Nátěr potrubí.....	9
5. Elektro+MaR.....	9
6. Stavební úpravy kotelny	9
7. Zkoušky tepelné soustavy dle ČSN 06 0310.....	9
7.1 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška těsnosti	9
7.2 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška provozní	9
8. Bezpečnost práce.....	10
9. Závěr.....	11

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A STAVEBNÍKA

Projekt:	Rekonstrukce kotelny K55, Jamborův dům Brněnská 475, 666 01 Tišnov
Místo stavby:	Jamborův dům Brněnská 475, 666 01 Tišnov
Investor:	město Tišnov, nám. Míru 111 666 01 Tišnov
Zodp. projektant:	CERGO ENERGY s.r.o. Horní Lhota 127, 678 01 Blansko
Stupeň:	Dokumentace pro provedení stavby
Datum zpracování:	2023-06
Revize:	R01

2. Úvod

2.1 Popis projektu

Předmětem projektové dokumentace je rekonstrukce kotelny v objektu Jamborův dům, Brněnská 475, Tišnov. V objektu jsou umístěny dva plynové kotle, kotel **DESTILA DPL50** o výkonu 49,5 kW slouží pro vytápění knihovny a kotel **DESTILA DPL31E** o výkonu 31,5 kW slouží pro vytápění Jamborova domu. Nově bude instalována kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů o výkonu 2x33,8 kW (80/60°C), max. přetlak 4bar, spotřeba plynu 2x3,68 m³/h. Veškeré strojní zařízení včetně odvodu spalin bude demontováno.

Nový zdroj tepla není kotelnou ve smyslu ČSN 07 0703 ani vyhl. č. 91/1993 Sb.

2.2 Popis stávajícího stavu

V „kotelně“ jsou osazeny 2 stacionární plynové kotle 1x **DESTILA DPL50** 1x **DESTILA DPL31E**.

2.3 Oblastní klimatické podmínky a návrhové parametry

Zimní parametry:

Zimní parametry:

- oblastní teplota dle ČSN EN 12831 -12°C
- průměrná teplota v otopném období +4,1°C
- počet dnů v otopném období 231

2.4 Vstupní údaje

Projekt byl zpracován na základě těchto podkladů:

- Místní šetření – zaměření stávajícího stavu
- Požadavky a připomínky investora

Projektová dokumentace byla vypracována v souladu s předpisy:

Nařízení vlády č. 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení.
vyhláška č. 18/79 Sb. v platném znění - Vyhláška, kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění bezpečnosti ve znění pozdějších změn
vyhláška č. 48/82 Sb. v platném znění - Vyhláška, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění pozdějších změn
ČSN 06 0310. Tepelné soustavy v budovách. Projektování a montáž
ČSN 06 0830. Tepelné soustavy v budovách. Zabezpečovací zařízení
Nařízení vlády č. 91/2010 Sb. – o podmínkách požární bezpečnosti při provozu komínů, kouřovodů a spotřebičů paliv
ČSN 06 1008. Požární bezpečnost tepelných zařízení
ČSN 07 0624. Montáž kotlů a kotelních zařízení
ČSN 07 0703. Kotelny se zařízeními na plynná paliva
ČSN 07 0711. Provoz zařízení pro úpravu vody

ČSN EN 12098-1. Regulace otopných soustav - Část 1: Zařízení pro regulaci teplovodních otopných soustav

ČSN 33 1500. Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.

EN 13480-4 - Kovová průmyslová potrubí - Část 4: Výroba a montáž ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž

3. Popis technického řešení

3.1 Demontáže

Veškeré strojní zařízení včetně odvodu spalin bude demontováno.

3.2 Systém ÚT

Bude osazena kaskáda dvou kondenzačních plynových kotlů o celkovém výkonu 67,6 kW. Primární kotlový okruh bude oddělen pomocí hydraulického vyrovnávače dynamického tlaků $q_{\max}=4\text{ m}^3/\text{h}$. Na zpětném potrubí bude mezi uzavíracími armaturami osazen magnetický filtr s rotačním připojením 5/4", filtrační vložka 100 μm .

3.3 Pojistné a zabezpečovací zařízení

Jako expanzní zařízení bude sloužit expanzní nádoba o objemu 100 litrů, připojená na systém pomocí armatury se zajištěním DN25.

Součástí každého z kotlů je pojistný ventil s otevíracím tlakem 4 bary.

Provedení zabezpečovacího zařízení systému ÚT musí být v souladu s ČSN 06 0830/2006. Po montáži bude upravena statická výška otopné soustavy na 100 kPa ve studeném stavu.

3.4 Oběhová čerpadla

3.4.1 Sekundární okruhy

1. Okruh pro vytápění objektu – větev Jamborův dům, bude osazen teplovodním elektronicky regulovatelným čerpadlem navrženým na pracovní bod: průtok 1,26 m^3/h , dopravní výška 4,5 m a 3-cestnou směšovací klapkou DN20, $kvs=4,0$ a ultrazvukovým měřičem tepla DN20, $q_p=2,5\text{ m}^3/\text{h}$.

2. Okruh pro vytápění objektu – větev knihovna, bude osazen teplovodním elektronicky regulovatelným čerpadlem navrženým na pracovní bod: průtok 1,38 m^3/h , dopravní výška 4,5 m a 3-cestnou směšovací klapkou DN20, $kvs=4,0$ a ultrazvukovým měřičem tepla DN20, $q_p=2,5\text{ m}^3/\text{h}$.

3.5 Rozvody potrubí

Nově navržené rozvody potrubí jsou navrženy z ocelových trubek vně pozinkovaných spojovaných lisováním. Montáž rozvodů musí odpovídat technologickým postupům příslušného výrobce pro instalaci potrubí. Současně musí být dodrženy podmínky pro zachycení délkové dilatace potrubí.

3.6 Odvod kondenzátu

Kondenzát z kotlů a komínu, bude zaústěn přes neutralizační box do kanalizace.

3.7 Odvod spalin

Odkouření bude provedeno dle výkresové dokumentace. Společný kaskádový odvod spalin 80/110 mm bude pomocí plastové vložky DN125 vyústěn nad střechu objektu. Pro přívod spalovacího vzduchu bude sloužit rozdělovač umístěný na výstupním hrdle, který zajistí samostatný odtah spalin a přívod spalovacího vzduchu – spotřebič typu „C“. Pro přívod spalovacího vzduchu bude sloužit potrubí o průměru 80 mm pro každý kotel zvlášť.

Spalinová cesta bude splňovat požadavky normy ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv a ČSN EN 1443 - Komíny - Obecné požadavky

3.8 Doplnění topného média a kvalita topné vody

Topná soustava bude řádně vyčištěna, propláchnuta a naplněna upravenou vodou. Otopná voda musí splňovat kritéria kvality vody požadované výrobcem kotlů!

Voda pro naplnění topné soustavy musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních látek. Její tvrdost musí odpovídat ČSN 07 7401 (Listopad 1992), článek 3.2.

3.8.1 Neutrální předčištění

- Neutrální předčištění systému odstraněním korozních zplodin a minerálních úsad do okruhu aplikací přípravků se silnými disperganty v celkovém objem 0,5 litru/m³ okruhové vody

3.8.2 Proplach okruhu

- Na výstupní ventil kdekoli na systému se umístí hadice, která se zavede do kanalizace (nejlépe v nejnižším bodě soustavy).
- Do systému se také navede přírodní hadice s čerstvou upravenou vodou, případně lze okruh plnit přes zásobní nádrže s osmotickou vodou. K tomuto účelu máme k dispozici mobilní RO s nominálním výkonem 1,0 m³ osmotické vody za hodinu.
- Voda ze systému je postupně vypouštěna a současně obměňována čerstvou špičkově upravenou vodou, dokud parametry vody v systému neodpovídají požadavku (obvykle tento proces trvá několik hodin – záleží na rychlosti vypouštění, objemu okruhu a celkového výkonu předúpravy).

3.8.3 Finální ošetření

Optimálním řešením je aplikace inhibitoru pro neutrální ošetření. Základním kontrolním parametrem správného dávkování je pH ošetřené vody v rozmezí 7,0 až 8,5. Výhodou tohoto přípravku je jeho tepelná stabilita až do teploty 360 °C. Tento přípravek vytváří na všech kovových součástech pasivační vrstvu, která chrání kovy před působením agresivního kyslíku. Přípravek obsahuje inhibitory koroze konstrukční oceli a barevných kovů, včetně hliníku a jejich slitin. Přípravek také reaguje s uhličitánem vápenatým (CaCO₃), kdy mění jeho krystalickou strukturu tak, aby nemohlo dojít k jeho usazování ve formě minerálních úsad. Kontrolním parametrem správného dávkování přípravku je obsah inhibitoru v okruhové vodě minimálně 1,0 mg/l.

Takto ošetřené okruhy je nutno kontrolovat pouze 1x ročně, ideálně 2x ročně, a to na počátku topné sezóny a na konci topné sezóny.

Vzhledem k objemu vody soustavy a za předpokladu těsnosti této soustavy je zdě předpoklad doplnění cca 14,5 litrů vody za rok. Soustava bude doplňována dovezenou upravenou vodou, která

bude již obsahovat správnou koncentraci inhibitoru. Doplnění bude probíhat automaticky kontinuální měření tlaku v soustavě digitálním nastavitelným manometrem, který bude propojen s membránovým čerpadlem a při poklesu tlaku se toto membránové čerpadlo automaticky spustí a doplní kapalinu ze zásobní nádrže pod tímto čerpadlem. Pak je ***nutné jen kontrolovat, zda je v zásobní nádrži kapalina.***

Po napuštění systému upravenou vodou bude proveden rozbor vody, který bude doložen do předávací dokumentace díla.

Uvedený popis uvažuje se spalínovým Al-Si výměníkem – v případě volby nerezového výměníku je zhotovitel povinen úpravnu vody upravit dle požadavků výrobce kotle.

Podrobný popis postupu viz příloha TZ č.1

3.9 Izolace

Izolováno bude veškeré nové potrubí. Izolace bude provedena izolačními pouzdry z minerální vlny s povrchovou úpravou hliníkovou fólií nebo rohoží (hliníková folie) se součinitelem tepelné vodivosti max. 0,038 W/m.K. Tloušťka izolace odpovídá vyhlášce č. 193/2007 Sb.

4. Plynoinstalace

Bude provedena demontáž stávajících přípojek a osazení nového připojovacího potrubí včetně spotřebičových uzávěrů.

Plynová instalace musí být provedena v souladu s ČSN EN 1775. TPG 934 01, TPG 609 01, ČSN 07 0703 a dle ČSN EN 13480-1-4.

Veškeré použité potrubí a armatury musí mít atest pro použití na zemní plyn. Spoje rozvodu budou svařované, dle platných norem a montážních předpisů. Závitové spoje jsou pouze u armatur.

Pro těsnění přírubových a závitových spojů je možno použít jen materiálů odolávajících účinku dopravovaného plynu. Dále musí umožňovat jejich rozebíratelnost a musí vyhovovat ČSN EN 751-1,2,3.

Dle ČSN 07 0703 musí být veškerá potrubí a armatury vodivě propojeny a uzemněny dle ČSN EN 62305, ČSN 33 2000 a ČSN 33 2030. Svářečské práce směřují provádět svářeči s úřední zkouškou podle ČSN EN ISO 9606-1.

Montáž plynového zařízení musí provádět jen odborně způsobilá právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba, která je držitelem platného oprávnění podle vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb.

Při montáži zařízení musí být dodrženy všechny doporučení a závazné nařízení výrobce zařízení případně dodavatele závěsného systému.

4.1 Zkouška těsnosti:

Po montáži se provede zkouška těsnosti dle TPG 70301 – čl. 8.5 / TPG 702 01/ dle ČSN EN 1775 kapitola 6.

Před započítím zkoušky musí nízkotlaké plynovody pod ustáleným zkušebním tlakem. Zkušební tlak je min 0,1 bar, ne více než 0,15 bar.

Dodavatel je povinen dodržovat technologickou kázeň při výstavbě a tím zabránit vniknutí vody, nečistot a předmětů do plynovodu.

Před provedením tlakové zkoušky je nutné potrubí řádně vyčistit. Pročištění plynovodů bude provedeno profukováním při dosažení min. rychlosti proudění vzduchu 30 m/s.

4.2 Nátěr potrubí

Nové potrubí bude řádně očištěno, odrezeno a natřeno základní barvou. Značení protékajícího média bude provedeno dle ČSN 13 0072 pomocí vrchních nátěrů. Na potrubí a armatury bude použit dvojnásobný syntetický nátěr - odstín žluť chromová střední 6200.

5. Elektro+MaR

Bude provedeno silové napojení navrhovaných kotlů, čerpadel a dalších prvků. Pro regulaci bude sloužit systémová regulace dodávaná spolu s kotli.

6. Stavební úpravy kotelny

- Provedení nového otvoru pro instalaci odvodu spalin a zazdění stávajícího
- Po montáži navržených zařízení bude provedena výmalba stěn a stropu

7. Zkoušky tepelné soustavy dle ČSN 06 0310

Smontované zařízení bude před uvedením do provozu vyzkoušeno.

7.1 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška těsnosti

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení (max. přetlak celé soustavy 3 bary).

Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjevili se při této prohlídce netěsnosti, a nebo neprojevil se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

Zdroje tepla, výměníky a ohříváče zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku.

Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjeví netěsnosti. Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje.

7.2 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška provozní

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

Dilatační zkouška

Dilatační zkouška se provede před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotnosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat.

Výsledek zkoušky se zapisuje do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora.

Topná zkouška

Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména:

- a) správná funkce armatur
- b) rovnoměrné ohřívání otopných těles
- c) dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.)
- d) správná funkce regulačních a měřicích zařízení
- e) správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
- f) zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
- g) nejvyšší výkon zdrojů tepla
- h) výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat alespoň vodoměrem na přívodu studené vody do ohříváčů); dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů.

Tepelné soustavy lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

- a) zařízení splňuje požadavky této normy;
- b) zařízení, splňuje požadavky ČSN 06 0830
- c) výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu
- d) soustava je seřizena podle projektové dokumentace
- e) v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena předtím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách.

O průběhu této samostatné zkoušky se sepíše rovněž protokol. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno. Topná zkouška trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení.

Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem.

Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam. Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapisuje se do protokolu. Zjistí-li se 12 během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

8. Bezpečnost práce

Během provádění předmětu projektu musí být postupováno v souladu s pravidly bezpečnosti práce. Povinností vedoucích pracovníků je proškolení všech pracovníků, provádění zápisů do stavebního deníku a průběžná kontrola bezpečnosti práce. Pracoviště musí být řádně osvětleno. Na staveništi musí být kompletně vybavená lékárnička pro poskytnutí první pomoci.

Základní předpisy:

nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, vyhláška č. 192/2005 Sb. která stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění pozdějších předpisů, zák. 309/2006 Sb. - zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci např. vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, Montáž jednotlivých zařízení smí provádět pouze oprávněné organizace. Veškeré práce musí být prováděny v souladu s předpisy protipožární ochrany. Veškeré práce související se stávajícím zařízením mohou být prováděny pouze na základě souhlasu pověřeného Zástupce investora a musí se přihlížet k místním provozním předpisům

9. Závěr

Veškeré instalační práce budou prováděny dle příslušných norem při dodržování pravidel bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Výše popisované instalace budou řádně odzkoušeny. Instalaci zařízení může provádět pouze firma k tomu kvalifikovaná podle zvláštních předpisů. Uvedení do provozu pouze firma k tomu oprávněná výrobcem. Při zpracování nabídky je nutné vycházet ze všech částí dokumentace (technické zprávy, seznamu pozice, všech výkresů a specifikace materiálu).

Projektant upozorňuje, že dle přílohy č. 13 k vyhlášce č. 499/2006 Sb. není součástí projektové dokumentace pro provádění stavby dokumentace pro pomocné práce a konstrukce, výrobně technická dokumentace, dokumentace výrobků dodaných na stavbu, výkresy prefabrikátů a montážní dokumentace. Pokud je nutno zpracovat některou z těchto dokumentací, jde vždy o součást dodavatelské dokumentace.

Zhotovitel je povinen provést na svůj náklad veškeré práce a dodávky, které jsou v projektové dokumentaci obsaženy, bez ohledu na to, zda jsou obsaženy v textové anebo ve výkresové části, jakož i práce, které v dokumentaci sice obsaženy nejsou, ale které jsou nezbytné pro provedení díla a jeho řádné fungování. Je v zájmu zhotovitele jako odborné firmy se řádně seznámit s projektovou dokumentací a v případě zjištění absence technologie nebo její části, která je bezpodmínečně nutná k realizaci a správnému provozu zařízení, tuto technologii či její část zpracovat jak v cenové kalkulaci, tak při realizaci. Zároveň zhotovitel o této skutečnosti informuje neprodleně investora a projektanta technologie.

V Blansku, dne 05/2023

CERGO ENERGY s.r.o

Příloha technické zprávy č. 1

Rozhodující parametry soustavy:

- Požadavky na kvalitu topné vody:
 - pH mezi 6,5-8,5
 - Cl^- <50 mg/l
 - konduktivita <500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ při 25 °C
 - Celkové tvrdost 0,5 až 11 °dH (0,1 až 2,0 mmol/l)
- Objem vody v soustavě je dle dostupných informací cca 1,45 m³
- Metalurgie okruhu je převážně běžná konstrukční a ušlechtilá ocel, mosaz, litina a dle požadavku na kvalitu topné vody kotle obsahují výměníky ze slitiny Si-Al. **(v případě volby nerezového výměníku je zhotovitel povinen úpravnu vody upravit dle požadavků výrobce kotle)**

Požadován je popis správného řešení pro chemickou úpravu doplňkové vody (dále jen DV), případně předčištění původních rozvodů topného systému, proplach a naplnění okruhu upravenou vodou a komplexní návrh řešení pro dlouhodobou protikorozi ochranu a úpravna vody v návaznosti na specifikace výrobce kotlů

Návrh opatření

1. Úprava DV:

V dokumentaci je popsána instalace ionexové úpravy. Vzhledem ke kvalitě vody v oblasti instalace je nejpravděpodobněji navrhována úpravna vody Mixbed. Upozorňuji na skutečnost, že tato úprava jen zdánlivě splňuje požadavky výrobce. Jde o to, že Mixbed byl původně vyvinut pro úpravu osmotické vody pro parovodní systémy, kde je požadavek na kvalitu DV s konduktivitou do 1,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tento ionex nebyl vyvinut pro úpravu pitné vody. Je důležité vědět, že voda pitná, nebo jiná než osmotická, která je upravena na Mixbed obsahuje vyšší koncentrace především Na (sodíku). Spolu se zbytkovou koncentrací hydrogenuhličitánů pak dochází vlivem mnohačetného a opakovaného tepelného působení k rozkladu takto upravené vody, kdy důsledkem je překročení požadovaného pH topné vody nad uvedený limit 8,5. K tomuto posunu pH dojde dle našich zkušeností a skutečně provedených rozborů na stovkách stejných aplikací s úpravou DV na Mixbed u nejméně v 95% okruhů do dvou topných sezón. Jakmile k tomuto překročení pH dojde, je v topné vodě indikován i hliník (Al), což je jednoznačná indikace nevratného poškození výměníku ze slitiny Si-Al. Pak je již jen otázkou času vznik neopravitelné netěsnosti výměníku kotle, kdy jediným řešením je výměna samotného výměníku. Také je nutno vědět, že ionex Mixbed má jen určitou kapacitu odpovídající kvalitě vody před úpravnou a dle objemu samotného ionexu. Jakmile je kapacita vyčerpána nebude k úpravě DV docházet. Do systému tak bude natékat nekontrolovaně vody bez úpravy se všemi důsledky pro topný okruh, resp. pro teplosměnní lochy. Mixbed nelze regenerovat, a proto se po vyčerpání kapacity musí vyměnit za nový. Pominu-li nevhodnost této úpravy DV, tak vzhledem k povědomí úrovně následného servisu na topných soustavách u většiny provozovatelů, je krajně nepravděpodobné, že si někdo vůbec všimne, že je kapacita Mixbed vyčerpána.

Na základě výše uvedeného je jednoznačně správným řešením okruh po rekonstrukci nejprve předčistit při použití neutrálních dispergantů, následně provést velmi důkladný proplach osmotickou vodou a topnou vodu ošetřit neutrálním inhibitorem. Doporučené řešení pro doplňování úbytku tlaku v soustavě je popsáno v bodě 5 tohoto dokumentu.

2

Vzhledem k dostupným informacím je velmi pravděpodobné, že se v topném okruhu nachází nezanedbatelné množství korozních zplodin, které jsou velmi často doprovázeny i minerálními úsadami. Tyto úsady je pro prodloužení životnosti soustavy žádoucí odstranit. Proto doporučuji pro odstranění korozních zplodin a minerálních úsad do okruhu aplikaci přípravků se silnými disperganty v celkovém objemu 0,5 litru/m³ okruhové vody. Přípravky jsou tolerantní ke všem běžně používaným materiálům, jako je ocel, nerezová ocel, barevné kovy, včetně hliníku, plastu, skla a veškerých druhů těsnění. Na rozdíl od běžného čištění kyselinami, je aplikace těchto přípravků naprosto bezpečná ke všem materiálům. Po aplikaci přípravků používejte okruh běžným způsobem, přičemž je nutné zajistit cirkulaci ošetřené vody v celém objemu okruhu. Proto je běžně vhodné realizaci zahájit na počátku topné sezóny.

Okruhová voda se působením přípravků může v některých vzácných případech zakalit uvolněnými nečistotami. Běžné však je, že se zákal vůbec neobjeví a nečistoty jsou tak v rozpuštěném stavu, přičemž jejich přítomnost lze zjistit pouze chemickou analýzou. Vzhledem k povaze provozu a sestavě topného okruhu doporučuji dobu cirkulace s uvedeným chemickým režimem provozovat nejméně 1 až 2 měsíce a v době topné sezóny. Následně je nutné realizovat celkový výplach okruhu, za provozu okruhu, a neprodleně finální ošetření. Důvodem je skutečnost, že při čištění dojde k obnažení konstrukčního materiálu až na čistý kov, který velmi ochotně koroduje, proto je nutné povrch efektivně pasivovat. Z technického hlediska je výhodou tohoto způsobu realizace neměnný tepelný komfort provozovatele a skutečnost, že čištění probíhá v neutrálním až mírně zásaditém prostředí a vzhledem k délce trvání čištění je větší pravděpodobnost úspěšného vyčištění okruhu od stávajících úsad bez rizika zpětného usazování. Navíc je možno čištění systému, proplach a finální ošetření provést až po provedené rekonstrukci kotleny, jelikož uvedené disperganty působí jen na oxidy, hydroxidy kovů a minerální úsady. S čistými kovovými povrchy již nereaguje.

3. Proplach okruhu:

Termín realizace proplachu je stanoven nejdříve 1 měsíc od aplikace přípravků na čištění. Konkrétní termín bude upřesněn dle následné dohody.

Kontinuální proplach:

- Na výstupní ventil kdekoli na systému se umístí hadice, která se zavede do kanalizace (nejlépe v nejnižším bodě soustavy).
- Do systému se také navede přívodní hadice s čerstvou upravenou vodou, případně lze okruh plnit přes zásobní nádrže s osmotickou vodou. K tomuto účelu máme k dispozici mobilní RO s nominálním výkonem 1,0 m³ osmotické vody za hodinu.
- Voda ze systému je postupně vypouštěna a současně obměňována čerstvou špičkově upravenou vodou, dokud parametry vody v systému neodpovídají požadavku (obvykle tento proces trvá několik hodin – záleží na rychlosti vypouštění, objemu okruhu a celkového výkonu předúpravy). Vypouštění se dá případně zrychlit instalací dvou či více vývodů na kanál, s tím, že maximální odtok musí odpovídat výkonu úpravy. Při objemu topného okruhu cca 1,45 m³ odhaduji dobu nutnou na proplach na 8 až 10 hodin.
- Celková spotřeba vody na proplach se u standardních okruhů pohybuje okolo 4násobku objemu okruhu. Skutečná spotřeba vody na proplachy bude součástí dokumentace při realizaci.
- Pro nejúčinnější výplach okruhu doporučuji nastavit stálý chod cirkulačních čerpadel tak, aby docházelo k cirkulaci vody **v celém okruhu**. Nutné je kontrolovat tlak vody v soustavě, aby nedošlo k přetlakování, nebo aby nedošlo k poklesu tlaku pod hodnotu, kdy se zastaví cirkulační čerpadlo kotle, nebo soustavy. Máme k dispozici automatické hlídání tlaku soustavy a kontrolované vypouštění systému s nastavitelnou tlakovou diferencí.
- Při našich realizacích se nemění tepelný komfort, takže vzhledem k teplotám provozovatel nepozná, že dochází k čištění systému nebo k jeho proplachu

4

Optimálním řešením je aplikace inhibitoru pro neutrální ošetření. Základním kontrolním parametrem správného dávkování je pH ošetřené vody v rozmezí 7,0 až 8,5. V případě uvedené metalurgie může být pH topné vody i vyšší. Výhodou tohoto přípravku je jeho tepelná stabilita až do teploty 360 °C. Tento přípravek vytváří na všech kovových součástech pasivační vrstvu, která chrání kovy před působením agresivního kyslíku. Přípravek obsahuje inhibitory koroze konstrukční oceli a barevných kovů, včetně hliníku a jejich slitin. Přípravek také reaguje s uhličitánem vápenatým (CaCO_3), kdy mění jeho krystalickou strukturu tak, aby nemohlo dojít k jeho usazování ve formě minerálních úsad. Kontrolním parametrem správného dávkování přípravku je obsah inhibitoru v okružové vodě minimálně 1,0 mg/l. Koncentrát přípravku je do okruhu dávkován na základě rozborů dávkovacím čerpadlem, které má náš servisní technik vždy u sebe.

Takto ošetřené okruhy je nutno kontrolovat pouze 1x ročně, ideálně 2x ročně, a to na počátku topné sezóny a na konci topné sezóny, kdy na základě objednávky, či podepsané smlouvy přijede náš technik a provede na místě chemické analýzy vod v potřebném rozsahu, provede kontrolu stavu zařízení pro úpravu vody a doveze dohodnuté množství namíchaného roztoku vody s inhibitorem na následující topnou sezónu. Provozovateli pak vydá dokument „Záznam o servisní návštěvě“ kde budou jak předmětné rozborů vod, tak případná doporučení či zásahy, které technik provedl při této konkrétní návštěvě.

5. Doplnění okruhu při běžném provozu:

Vzhledem k objemu vody soustavy a za předpoklady těsnosti této soustavy je zdě předpoklad doplnění cca 14,5 litrů vody za rok. Doporučujeme soustavu doplnit dovezenou upravenou vodou, která bude již obsahovat správnou koncentraci inhibitoru. Toto doplnění je možno realizovat ručně pomocí instalovaného membránového čerpadla, které může být součástí dodávky, nebo je možno doplnit kontinuální měření tlaku v soustavě digitálním nastavitelným manometrem, který bude propojen s membránovým čerpadlem a při poklesu tlaku se toto membránové čerpadlo automaticky spustí a doplní kapalinu ze zásobní nádrže pod tímto čerpadlem. Pak je nutné jen kontrolovat, zda je v zásobní nádrži kapalina. Digitální manometr lze libovolně nastavit z hlediska tlaku s diferencí třeba jen 0,01 bar (doporučuji diferencí 0,1 bar). Je také možné nastavit tzv. doběh chodu čerpadla až 60 sekund. Doporučené membránové čerpadlo má výkon pouze 1,0 litru za minutu při tlaku 2,0 bar, přičemž maximální tlak vyvine 6,7 bar. Způsob použití je předmětem školení obsluhy při předání zařízení do provozu.

6. Cenová nabídka:

Níže uvedené tabulky jsou vypočítány v souvislosti s objemem okruhu 1,66 m³. V případě jiného objemu bude nutno tabulky přepočítat.

Položky - předčištění	Spotřeba MJ	Celkem Kč bez DPH
Jednorázová dávka neutrálních dispergátorů	2,0 kg	750,00
Doprava a práce technika		2 306,00
Cena celkem		3 056,00

Položky – plnění a finalizace	MJ	Celkem Kč bez DPH
Proplach a naplnění okruhu pomocí RO + antiscalant	cca 6,0 m ³	4 396,00
Inhibitor alkalický s ochranou barevných kovů	3,6 kg	2 293,00
Doprava (2x) a práce celkem (odhad)		16 911,00
Cena celkem		23 600,00

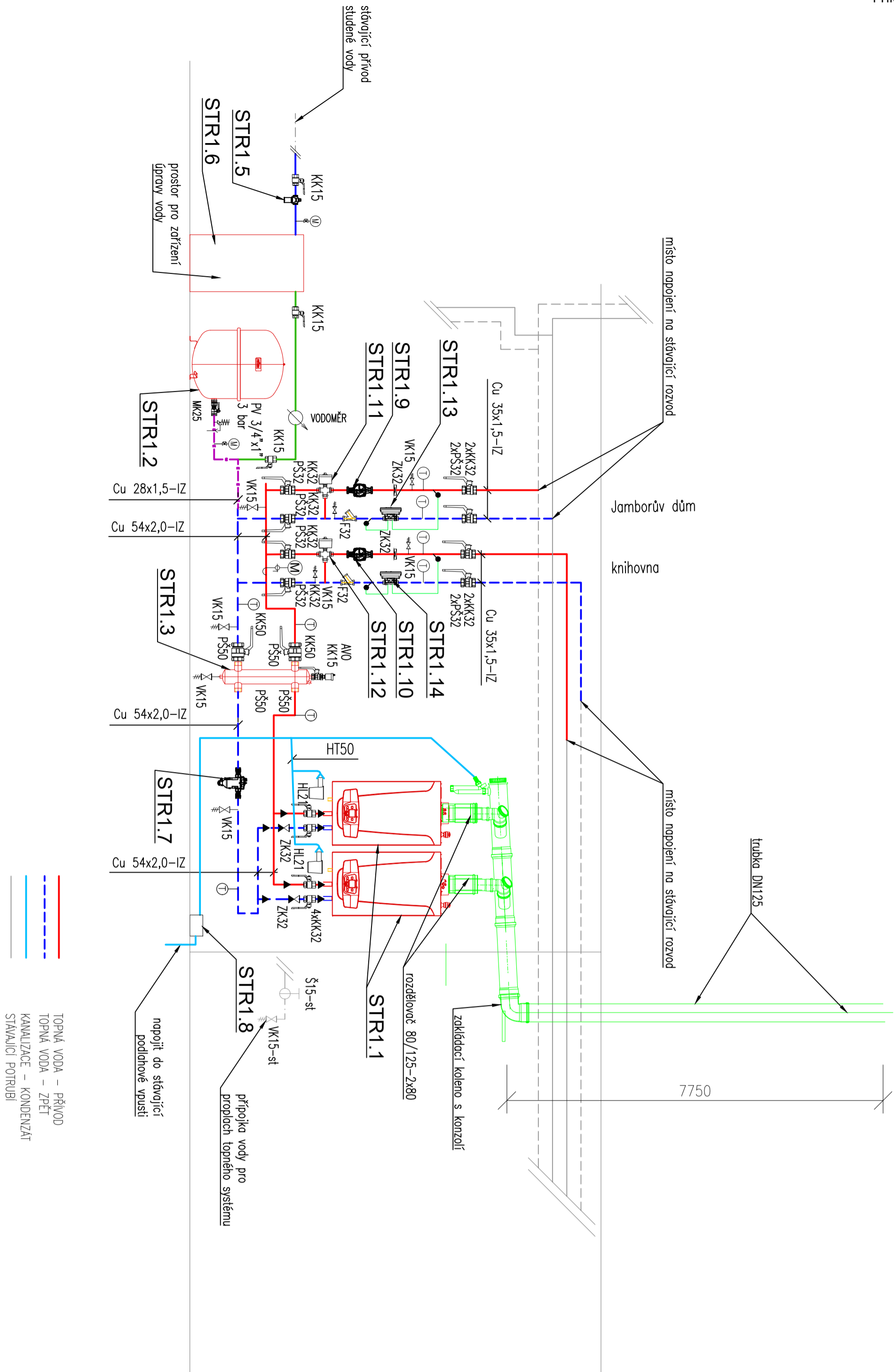
Pro realizaci proplachu a plnění okruhu je nutná jedna odbočka na výstupním potrubí systému (tlaková strana), jedna odbočka na vratné větvi soustavy, funkční vypouštěcí ventily na koncových radiátorech, přípojka surové nebo změkčené vody, zásuvka 220/16A a kanál s dostatečnou hltností a samozřejmě adekvátní přístupové trasy pro manipulaci se zařízením (průchod nejméně dveře 80 cm). Cena práce bude fakturována dle skutečnosti.

Položky – provozní plnění automatické	Celkem Kč bez DPH
Zásobní nádrž z ušlechtilé oceli o objemu cca 30 litrů, <u>membránové čerpadlo, digitální manometr, řídicí systém</u>	38 000,00

Pro realizaci plnění okruhu je nutná 2x odbočka na rozvodu pro připojení digitálního manometru a vstupná armatury od membránového čerpadla, zásuvka 240/6A ve vzdálenosti dle následné dohody manometru a prostor pro umístění zařízení průměr cca 400 mm a výška 800 mm + potrubní trasy 6x4.

Položka	MJ	Celkem Kč bez DPH
Kanystr 20 litrů s osmotickou vodou a inhibítorem	2 ks	680,00

Poznámka: Prázdné kanystry jsou vratným obalem



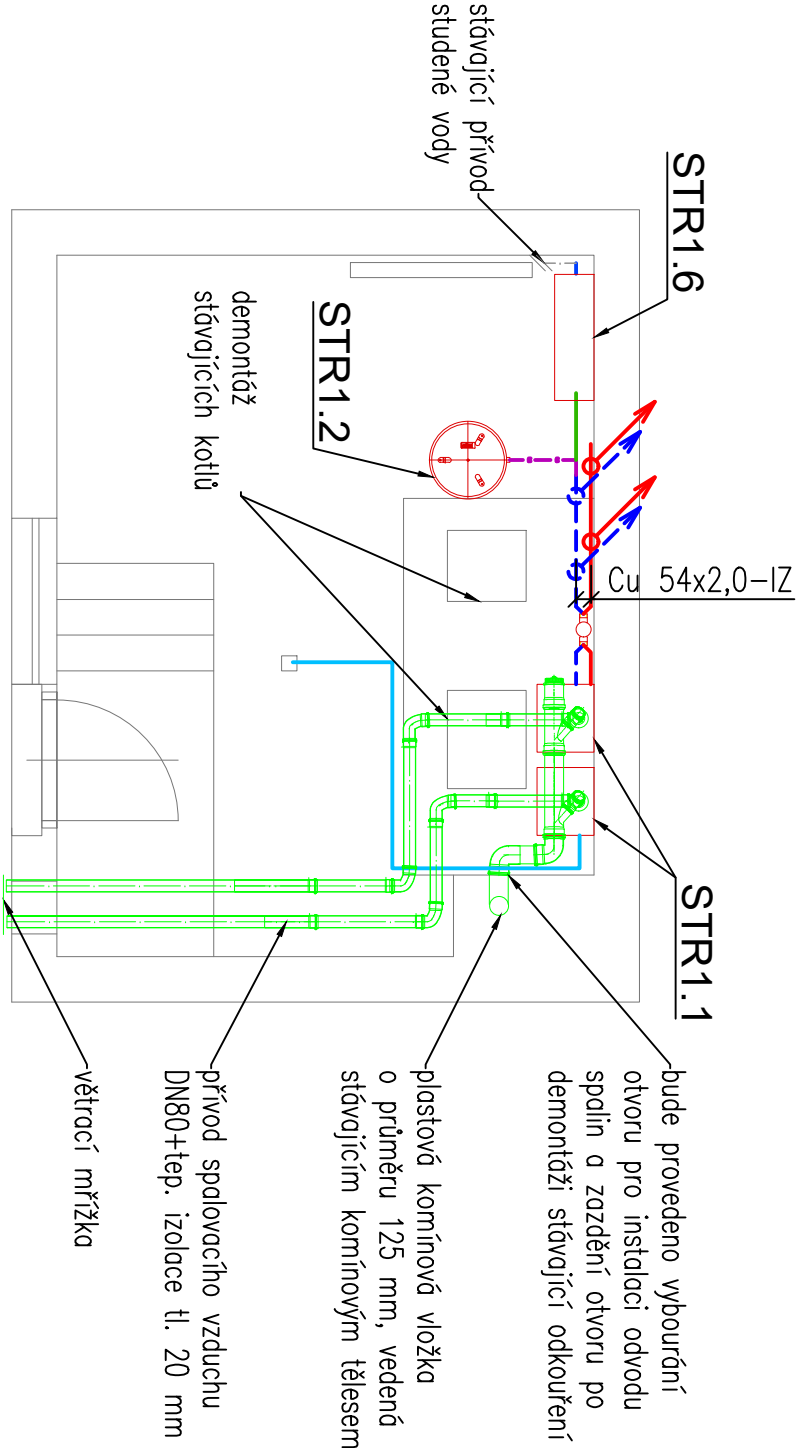
TABULKA ZAŘÍZEN

POZICE	ZAŘÍZENÍ	SPECIFIKACE
STR1.1	PLINOVÝ KOTEL	ZATĚŽNÝ PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL O VÝKONU 33,8 kW (PŘI 80/60°C); 4bor; SPOTŘEBĚA PLYNU 0,54–3,68 m ³ /h
STR1.2	EXPAZNÍ NÁDOBA	MEMBRANOVÁ EXPAZNÍ NÁDOBA PRO TOPNÉ SYSTÉMY O VELIKOSTI 100 LITRŮ, 6 borů
STR1.3	ANULOID	HYDRAULICKÝ VYRONMAČ DYNAMICKÝCH TLAKŮ q _{max} =4 m ³ /h, ZAVTVOE PŘÍPOJENÍ 2"
STR1.4	NEOBŠAZENO	NEOBŠAZENO
STR1.5	REDUKČNÍ VENTIL	REGULÁTOR TLAKU VODY DN15, VSTUPNÍ ROZSAH NASTAVENÍ 1–6 BAR, VSTUPNÍ TLAK DO 25 BAR
STR1.6	ÚPRAVNA VODY	ÚPRAVNA VODY – VÍZ PŘÍLOHA TECHNICKÉ ZPRÁVY Č. 1
STR1.7	MAGNETICKÝ FILTR	MAGNETICKÝ MECHANICKÝ FILTR AV EUDEN S ROTÁČNÍM PŘÍPOJENÍM, FILTRAČNÍ VLOŽKA 100 µm, SOUČÁSTI BALENÍ JSOU 2 KS KULOVÝCH KOKHOUTŮ O PŘÍPOJOVACÍ DIMENZÍ 5/4"
STR1.8	NEUTRALIZAČNÍ ZAŘÍZENÍ	NEUTRALIZAČNÍ ZAŘÍZENÍ VČETNĚ NÁPLNĚ
STR1.9	ČERPADLO	OBĚHOVÉ ELEKTRONICKÝ REGULATORTELNĚ ČERPADLO S AUTOMATICKOU ZMĚNOU OTÁČEK, ZAVTVOE PŘÍPOJENÍ DN40; 34W; 0,32A; 1X230 V; Q = 1,26 m ³ /h; H = 4,5 M; 180MM
STR1.10	ČERPADLO	OBĚHOVÉ ELEKTRONICKÝ REGULATORTELNĚ ČERPADLO S AUTOMATICKOU ZMĚNOU OTÁČEK, ZAVTVOE PŘÍPOJENÍ DN40; 34W; 0,32A; 1X230 V; Q = 1,38 m ³ /h; H = 4,5 M; 180MM
STR1.11	3-CESTNÁ KLAPOKA	3-CESTNÁ SMĚŠOVACÍ KLAPOKA, ks=4, DN20-ZAVT, VČETNĚ SERVOPHONU
STR1.12	3-CESTNÁ KLAPOKA	3-CESTNÁ SMĚŠOVACÍ KLAPOKA, ks=4, DN20-ZAVT, VČETNĚ SERVOPHONU
STR1.13	MĚŘIČ TEPLA	ULTRAZVUKOVÝ KOMPAKTNÍ MĚŘIČ TEPLA DN 20 qp=2,5 m ³ /h V ZAVTVOE PŘÍPOJENÍ. SOUČÁSTI SOUPRAVY MĚŘIČ JE PŘÍKOTOMĚŘ S 1,5M DLOUHÝM SIGNALNÍM KABELEM, KALORIMETRICKÉ POČÍTADLO A PAR ODPOROVÝCH TEPLOMĚRŮ, VČETNĚ M-BUS
STR1.14	MĚŘIČ TEPLA	ULTRAZVUKOVÝ KOMPAKTNÍ MĚŘIČ TEPLA DN 20 qp=2,5 m ³ /h V ZAVTVOE PŘÍPOJENÍ. SOUČÁSTI SOUPRAVY MĚŘIČ JE PŘÍKOTOMĚŘ S 1,5M DLOUHÝM SIGNALNÍM KABELEM, KALORIMETRICKÉ POČÍTADLO A PAR ODPOROVÝCH TEPLOMĚRŮ, VČETNĚ M-BUS

ARMATURE

02NAŽENÍ PŘEDMĚT	NAZEV PŘEDMĚTU
KK	KULOVÝ KOHOUT
M	MANOMETR
PŠ	PŘÍMÉ ŠROUBENÍ
T	TEPLOMĚR
AVO	AUTOMATICKÝ ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
VK	VYPOUŠTĚČ KOHOUT
ZK	ZPĚTNÁ KLAPKA



INVESTOR		město Tišnov nám. Míru 111, 666 01 Tišnov		GENERALNÍ PROJEKTANT CERGO ENERGY s.r.o. Henri Líbeš 127 IČ: 032 429 19 projeko@ergo.cz	
PROJEKT		Rekonstrukce koteleny K35, Jamborův dům Brněnská 47/5, 666 01 Tišnov		CERGO ENERGY STUŽIE A PROJEKT 17B projeko@ergo.cz	
PROFESÍ - UČELEMŮ ČÁST		1.STROJNÍ ČÁST		PROJEKTANT UČELEMŮ ČÁSTI CERGO ENERGY s.r.o. Henri Líbeš 127 IČ: 032 429 19 projeko@ergo.cz	
STUŽIE DOKUMENTACE :		DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY		CERGO ENERGY 678 01 Blatná IČ: 032 429 19	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT :		ING. MICHAL TRUNDA		CERGO ENERGY	
KONTROLOVAL :		ING. MICHAL JETELINA		STUŽIE A PROJEKT 17B projeko@ergo.cz	
VYPRACOVAL :		ING. MICHAL JETELINA		CERGO ENERGY	
MAŽEV VÝKRESU :		Schéma strojovny		CERGO ENERGY	
ČÍSLO DOKUMENTU		MĚŘÍTKO		REVIZE	
1.2		--:--		R01	
				2023-06	
				PAGE 6.	

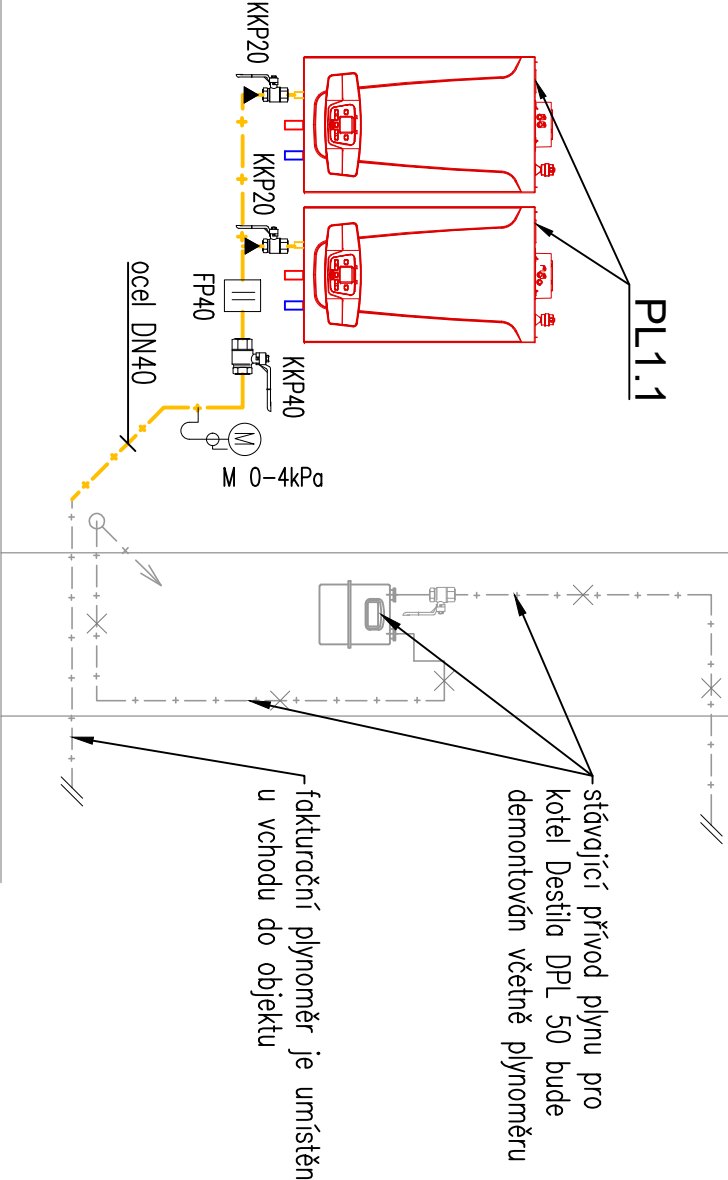
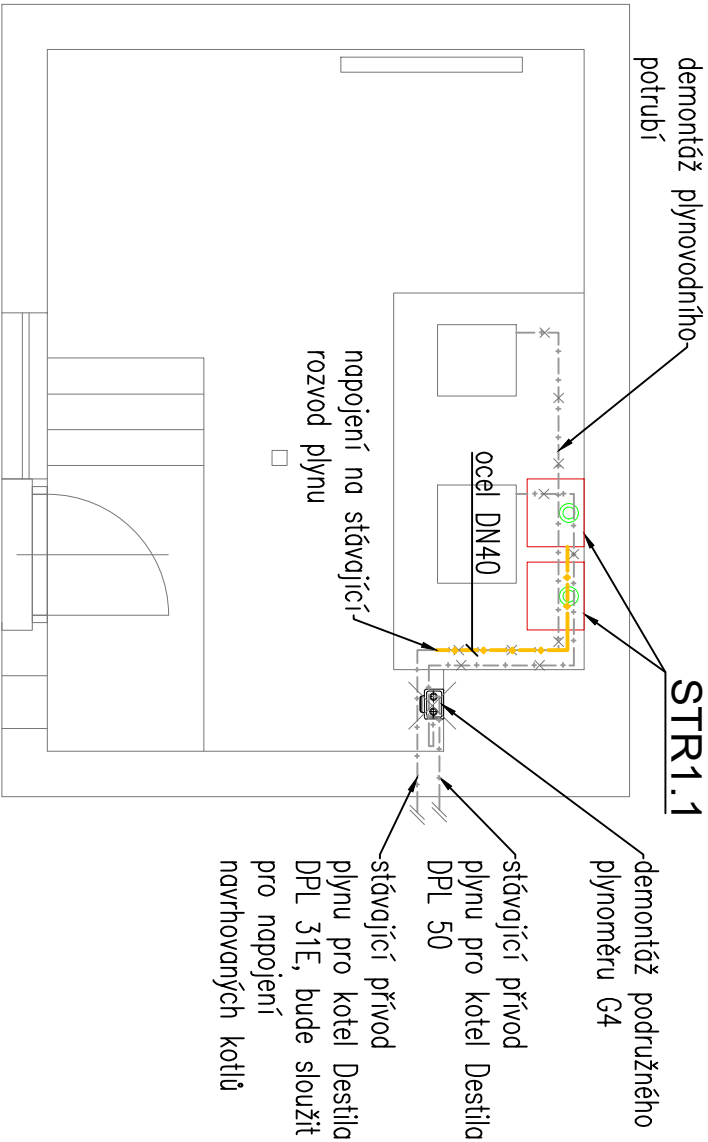


ARMATURY	
OZNAČENÍ PŘEDMĚT	NÁZEV PŘEDMĚTU
KK	KULOVÝ KOHOUT
M	MANOMETR
PŠ	PŘÍMÉ ŠROUBENÍ
T	TEPLOMĚR
AVO	AUTOMATICKÝ ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
VK	VYPOUŠTĚCÍ KOHOUT
ZK	ZPĚTNÁ KLAPKA

POZICE	ZAŘÍZENÍ	SPECIFIKACE
STR1.1	PLYNOVÝ KOTEL	ZÁVĚSNÝ PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL O VÝKONU 33,8 kW (PŘI 80/60°C); 4bar; SPOTŘEBA PLYNU 0,54–3,68 m ³ /h
STR1.2	EXPANZNÍ NADoba	MEMBRANOVÁ EXPANZNÍ NADoba PRO TOPNÉ SYSTÉMY O VELIKOSTI 100 LITRŮ, 6 barů
STR1.3	ANULOID	HYDRAULICKÝ VYROVNAVAČ DYNAMICKÝCH TLAKŮ q _{max} =4 m ³ /h, ZÁVITOVÉ PŘIPOJENÍ 2"
STR1.4	NEOBSAZENO	NEOBSAZENO
STR1.5	REDUKČNÍ VENTIL	REGULÁTOR TLAKU VODY DN15, VÝSTUPNÍ ROZSAH NASTAVENÍ 1–6 BAR, VSTUPNÍ TLAK DO 25 BAR
STR1.6	ÚPRAVNA VODY	ÚPRAVNA VODY – VIZ PŘÍLOHA TECHNICKÉ ZPRÁVY Č. 1



INVESTOR	město Tišnov nám. Míru 111, 666 01 Tišnov			GENERÁLNÍ PROJEKTANT CERGO ENERGY s.r.o. Horní Lhota 127 678 01 Blansko IČ: 092 429 19
PROJEKT	Rekonstrukce kotelny K55, Jamborův dům Brněnská 475, 666 01 Tišnov			 CERGOENERGY STUDIE A PROJEKCE TZB projkece@cergo.cz
				ZAKÁZKA ČÍSLO 235Z037
PROFESE - UCELENÁ ČÁST				PROJEKTANT UCELENÉ ČÁSTI
1.STROJNÍ ČÁST				
STUPEŇ DOKUMENTACE :		DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY		
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:		ING. MICHAL TRUNDA		
KONTROLOVAL :		ING. MICHAL JETELINA		
VYPRACOVAL :		ING. MICHAL JETELINA		
NÁZEV VÝKRESU :				 CERGOENERGY STUDIE A PROJEKCE TZB projkece@cergo.cz
Půdorys strojovny				
ČÍSLO DOKUMENTU	MĚŘÍTKO	REVIZE	DATUM	PARÉ Č.
1.3	1:50	R01	2023-06	



TABULKA ZAŘÍZENÍ



POZICE	ZAŘÍZENÍ	SPECIFIKACE
PL1.1	PLYNOVÝ KOTEL	ZAVĚSNÝ PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL O VÝKONU 33,8 kW (PŘI 80/60°C); 4bar; SPOTŘEBA PLYNU 0,54–3,68 m³/h

ARMATURY

OZNAČENÍ PŘEDMĚT	NÁZEV PŘEDMĚTU
KKP	KULOVÝ KOHOUT PRO PLYN
M	TLAKOMĚR

POZNÁMKA

PLYNOVÁ INSTALACE MUSÍ BÝT PROVEDENA V SOULADU S ČSN EN 1775, TPG 704 01, TPG 934 01, TPG 609 01, ČSN 07 0703 MATERIAL POUŽITÝ PRO PLYNOVOD – OC. TRUBKY TR. 11, DLE ČSN 42 5710 AŽ 16 TLAKOVOU ZKOUŠKU ZAJISTÍ DODAVATELSKÁ FIRMA A TO PRACOVNÍKEM S ODBORNOU ZPŮSOBILOSTÍ. O ZKOUŠCE SE VYHOTOVÍ ZÁPIS (ČSN EN 12327) ODKOUŘENÍ PLYNOVÝCH SPOTŘEBIČŮ MUSÍ ODPOVÍDAT ČSN 73 4201

INVESTOR		město Tišnov nám. Míru 111, 666 01 Tišnov		GENERÁLNÍ PROJEKTANT CERGO ENERGY s.r.o. Horní Lhota 127 676 01 Blansko IČ: 092 429 19	
PROJEKT		Rekonstrukce kotelny K55, Jamborův dům Brněnská 475, 666 01 Tišnov		<div> CERGOENERGY</div> <div>STUDIE A PROJEKCE TZB</div> <div>projekce@cergo.cz</div>	
PROFESE - UCELENÁ ČÁST		1.STROJNÍ ČÁST		ZAKÁZKA ČÍSLO 235Z037	
STUPEŇ DOKUMENTACE :		DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY		PROJEKTANT UCELENÉ ČÁSTI	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:		ING. MICHAL TRUNDA		CERGO ENERGY s.r.o. Horní Lhota 127 676 01 Blansko IČ: 092 429 19	
KONTROLOVAL :		ING. MICHAL JETELINA		<div> CERGOENERGY</div> <div>STUDIE A PROJEKCE TZB</div> <div>projekce@cergo.cz</div>	
VYPRACOVAL :		ING. MICHAL JETELINA			
NÁZEV VÝKRESU :		Plynoinstalace			
ČÍSLO DOKUMENTU	MĚŘÍTKO	REVIZE	DATUM	PARÉ Č.	
1.4	--:--	R01	2023-06		