

Akce: Rekonstrukce plynové kotelny a otopné soustavy objektu MěÚ Kroměříž, Velké náměstí, budova A
Investor: Město Kroměříž, Velké náměstí 115/1, 767 01 Kroměříž, IČ: 00287351

SO 01 Rekonstrukce plynové kotelny

D1.4 Technika prostředí staveb - 04 Vytápění

SEZNAM PŘÍLOH

Textová část:

Seznam příloh	1 A4
Technická zpráva	16 A4
Posouzení zabezpečovacího zařízení	3 A4
Návody na správné provedení zkoušek	8 A4

Výkresová část:

D 1.4-04-01 Schéma zapojení kotelny		5 A4
D 1.4-04-02 Půdorys kotelny	M 1:25	6 A4
D 1.4-04-03 Pohled P, Pohled R	M 1:25	6 A4
D 1.4-04-04 Přepojení rozvodů v půdním prostoru	M 1:50	10 A4
D 1.4-04-05 Detail sdruženého rozdělovače a detail HVDT	M 1:10	3 A4

V Kroměříži: červen 2022
Vypracoval: Ing. Eduard Šober
Ing. Ivana Chovancová

č. j. 005/2022

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název akce: Rekonstrukce plynové kotelny a otopné soustavy objektu MěÚ Kroměříž,
Velké náměstí, budova A

Místo stavby: Velké náměstí 115/1 Kroměříž

Kraj: Zlínský

Objekt: SO 01 – Rekonstrukce plynové kotelny

Část: D 1.4 Technika prostředí staveb – 04 Vytápění

Stupeň: Dokumentace pro stavební povolení

Zakázka: 06/2022/005 Datum: 06.2022

Investor: Město Kroměříž
Velké náměstí 115/1
767 01 Kroměříž
IČ: 00287351

Projektant: Ing. Eduard Šober, PROJEKCE-TZB,
Pilařova 8/2, 767 01 Kroměříž, IČ: 12303518
tel.: +420 603 178 038, e-mail: sober.tzb@tiscali.cz

Zodp. proj. profese: Ing. Eduard Šober Kontroloval: Ing. Eduard Šober

Projektant: Ing. Eduard Šober Vypracoval: Ing. Ivana Chovancová

1.1 Obsah

1.1	Obsah	3
1.2	Technická zpráva	4
1.2.1	Dokumentace	4
1.2.1.1	Druh a rozsah dokumentace	4
1.2.1.2	Přehled výchozích podkladů	4
1.2.2	Bilance potřeb tepla	5
1.2.3	Demontáže	5
1.2.4	Popis nového technického řešení	5
1.2.5	Kondenzační plynový kotel	6
1.2.5.1	Základní informace o konstrukci kotle	6
1.2.5.2	Základní parametry kondenzačního plynového kotle:	6
1.2.5.3	Umístění kotle v kotelně	7
1.2.6	Zabezpečovací zařízení kotlů a otopné soustavy a doplňování vody	7
1.2.6.1	Zabezpečovací zařízení kotlů a otopné soustavy	7
1.2.6.2	Doplňování vody	7
1.2.7	Materiál	8
1.2.7.1	Armatury a čerpadla	8
1.2.7.2	Potrubí	9
1.2.7.3	Izolace potrubí	9
1.2.7.4	Nátěry	10
1.2.8	Obecné požadavky na montáž zařízení	10
1.2.9	Zkoušky	10
1.2.9.1	Zkoušení, odevzdání tlakových nádob do provozu dle ČSN 69 0012	10
1.2.9.2	Zkoušky topného systému dle ČSN 06 0310:	10
1.2.9.3	Provoz, údržba a obsluha zabezpečovacího zařízení dle ČSN 06 0830:	13
1.2.10	Uvádění do provozu	14
1.2.11	Přejímka ústředního vytápění	14
1.2.11.1	Seznam předkládané související dokumentace	15
1.2.12	Požadavky na ostatní profese	15
1.2.12.1	Požadavky na elektroinstalaci	15
1.2.12.2	Požadavky na měření a regulaci	15
1.2.12.3	Požadavky na zámečnické a klempířské konstrukce	16
1.2.12.4	Požadavky na stavební úpravy	16
1.2.12.5	Požadavky na obsluhu	16
1.2.12.6	Povinnosti provozovatele	16
1.2.12.7	Vybavení kotelen III. Kategorie	16
1.3	Posouzení zabezpečovacího zařízení UT:	18
1.4	Návody na správné provedení zkoušek:	21
A	Návod pro správné provedení zkoušky těsnosti - příloha A ČSN EN 14336	21
B	Návod pro správné provedení tlakové zkoušky - příloha B ČSN EN 14336	22
C	Návod pro správné provedení propláchnutí a čištění - příloha C ČSN EN 14336	25
D	Návod na správný postup provozních zkoušek - příloha D ČSN EN 14336	27

1.2 Technická zpráva

1.2.1 Dokumentace

1.2.1.1 Druh a rozsah dokumentace

Tato projektová dokumentace slouží jako dokumentace pro stavební povolení, výběr zhotovitele a realizaci stavby. Dokumentace byla zpracována k datu 06/2022, jakékoliv změny pozdějšího data v ní tedy nejsou zahrnuty. Případné požadavky na změny budou zapracovány do dokumentace formou dodatků.

Dokumentace je zpracována na základě smlouvy o dílo SML/090/2022 z 02/2022 a v této části řeší rekonstrukci plynové kotelny a úpravu napojení stávajících rozvodů vytápění na nový sdružený rozdělovač včetně osazení měření jednotlivých topných větví.

Stávající objekt Městského úřadu v Kroměříži je tvořen několika na sebe navazujícími budovami, které jsou situovány do ulice Kovářská, do Velkého náměstí a do ulice Prusinovského. Jedná se o stávající historické budovy postavené klasickou zděnou technologií, v prvním podlaží a částí místností i ve druhém podlaží s klenbovými stropy. Obvodové zdivo je vyžděno z plných cihel v různých tloušťkách od 300 do 900 mm. Vnitřní dělicí příčky jsou rovněž cihelné. Okna a dveře jsou repasované dřevěné, okna jsou převážně dvojitá.

Stávající plynová kotelná umístěná ve 3.NP zásobuje teplem objekty městského úřadu a druhé a třetí patro objektu Klubu starý pivovar v ulici Prusinovského. Kotelná je osazena čtyřmi stávajícími nástěnnými kondenzačními plynovými kotli Ferro Kondens WK2 o výkonu $4 \times 60 \text{ kW} = 240 \text{ kW}$. V roce 2017 byla při rekonstrukci topného systému Klubu starý pivovar provedena úprava zapojení všech čtyř kotlů do kaskády. Topná voda od kotlů je dovedena k hydraulickému vyrovnávací tlaku HVDT III (max. průtok $12 \text{ m}^3/\text{hod}$), který je propojen s trubkovým rozdělovačem a s trubkovým sběračem. Nucený oběh topné vody v kotlovém okruhu zajišťují čtyři kotlová oběhová čerpadla umístěná ve výstupním potrubí topné vody z každého kotle. Původně byly do kaskády zapojeny 3 kotle a na čtvrtý kotel bylo napojeno vytápění Klubu starý pivovar. Z trubkového rozdělovače a sběrače jsou napojeny jednotlivé větve pro vytápění, z toho jsou 3 větve pro Klub starý pivovar, jedna větev pro infocentrum v přízemí městského úřadu a dvě větve pro vytápění radnice, kdy jedna z těchto větví je vedena budovou do suterénu k původnímu rozdělovači a sběrači. Z tohoto rozdělovače a sběrače jsou vedeny čtyři topné větve pro vytápění budovy radnice.

V kotelně je jako nový zdroj tepla pro vytápění navržena sestava čtyř kondenzačních kotlů s nerezovým výměníkem, o plynule regulovatelném jednotkovém výkonu od $11 - 58,7 \text{ kW}$. Součtový jmenovitý výkon sestavy je tedy $234,8 \text{ kW}$, při tepelném spádu $80/60^\circ\text{C}$. Kotle v kotelně budou provozovány na výstupní teplotu $45-80^\circ\text{C}$, podle požadavku maxima topných větví. V každé topné větvi bude teplota topné vody upravována ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě, pomocí třicestných směšovacích ventilů. Cirkulaci topné vody pak budou zajišťovat nová oběhová čerpadla s elektronickou regulací výkonu. V kotelně je navržena kompletní výměna zařízení včetně čerpadel a armatur.

Z hlediska vyhlášky č. 91/93 Sb. ČUBP bude kotelná nadále zařazena mezi nízkotlaké teplovodní kotelny III. kategorie, se součtovým výkonem kotlů $234,8 \text{ kW}$ a součtovým příkonem $240,0 \text{ kW}$. Rovněž z hlediska ČSN 070703 se jedná o kotelnu III. kategorie. Nově je řešeno dispoziční uspořádání navrženého zařízení včetně standardních stavebních úprav, které vyhovují požadavkům technických norem, požárních a bezpečnostních předpisů. Zařízení musí vyhovět požadavkům imisních limitů daných zákonem č. 201/2012 Sb. zákon o ochraně ovzduší, kterým se stanoví minimální emisní požadavky na spalovací stacionární zdroje, imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí a maximální počet jejich překročení a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. V kotelně budou použity kondenzační kotle s využitím latentního tepla spalín, s nízkými emisemi (emisní třída 6). Spaliny obsahují škodliviny tvořené CO a NO_x . Obsah škodlivin vznikajících při spalování plynu v kotlích bude nižší, než uvádí zákon 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší. Projekt předpokládá použití výrobků, u nichž bude emisní limit ve spalínách na úrovni, $\text{Nox} - \text{do } 30,8 \text{ mg/m}^3$.

1.2.1.2 Přehled výchozích podkladů

- A) SoD na zhotovení projektu SML/090/2022 z 02/2022
- B) Pasportizace rozvodů ÚT budova A MěÚ Kroměříž, Velké náměstí 115/1, 06/2021, Ing. Eduard Šober

- C) Místní šetření spojené s doměřením stávajícího stavu 04/2022
- D) Projekt „Sanace vlhkého zdiva radnice v Kroměříži“, 06/2020, Ing. Jakub Burý
- E) Projekt ÚT pro informační centrum 06/2012, Formica s.r.o. Zlín
- F) Projekt vytápění „Klub Starý pivovar, Prusinovského 114, 76701 Kroměříž – stavební úpravy“, 09/2017, Terming spol. s r. o.
- G) Snímek z katastrální mapy, druhy a parcelní čísla dotčených pozemků
- H) Normy a zákonné předpisy pro návrh a následnou realizaci stavby

1.2.2 Bilance potřeb tepla

Ústřední vytápění větev pro starý pivovar – šatny herců	9,5 kW
Ústřední vytápění větev pro starý pivovar – sál a zázemí	45,7 kW
Ústřední větev pro starý pivovar – zkušebny	6,6 kW
Ústřední vytápění infocentrum	18,6 kW
Ústřední vytápění radnice	187,5 kW
Ústřední vytápění celkem	267,9 kW

předpokládaná výpočtová roční potřeba tepla 224015 kWh/rok = 807 GJ
(bez započtení zisků tepla od vnitřních zdrojů a od oslunění)

Provozní stav A.1 (ČSN 060310)

$$Q = Q_{vyt} \cdot 0,7 + Q_{v\dot{e}t} \cdot 0,7 + Q_{tw} = 267,9 \cdot 0,7 + 0 \cdot 0,7 = 187,5 \text{ kW}$$

Provozní stav A.2 (ČSN 060310)

$$Q = Q_{vyt} + Q_{v\dot{e}t} = 267,9 + 0 = 267,9 \text{ kW}$$

Provozní stav A.3 (ČSN 060310)

$$Q = Q_{vyt} + Q_{v\dot{e}t} + Q_{tw} = 264,2 \text{ kW} + 0 \text{ kW} = 267,9 \text{ kW}$$

S přihlédnutím k výše uvedenému se navrhuje kotelna se sestavou čtyř závěsných kondenzačních kotlů o regulovatelném jednotkovém výkonu 11,0 – 58,7 kW, se součtovým jmenovitým výkonem sestavy 234,8 kW, při tepelném spádu 80/60°C. Při výpadku jedné kotlové jednotky z provozu se požaduje dle ČSN 06 0310 zajistit minimálně 50% z maximální potřeby tepla. Kotelna, která bude osazena sestavou čtyř kondenzačních kotlů, této podmínce vyhovuje.

1.2.3 Demontáže

Ve stávající kotelně bude provedena demontáž technologického zařízení kotelny a rozvodů. Demontovanými hmotami jsou stávající plynové kotle, expanzní zařízení a ocelová potrubí vč. izolace z minerální vaty, čerpadla a armatury. Likvidaci těchto materiálů je nutné zajistit způsobem odpovídajícím vyhlášce č.8/2021 Sb. Při nakládání s odpady je nutné dodržovat zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech a vyhlášku 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů). O odpadech bude vedena průběžná evidence.

Dodavatel stavebních prací musí zabezpečit nakládání se vzniklými stavebními odpady v souladu s výše uvedeným zákonem O odpadech, zajistit jejich třídění a následné předání oprávněné osobě.

Kovové materiály budou odvezeny do kovošrotu, ostatní hmoty budou vytříděny a odvezeny k recyklaci případně na skládku.

1.2.4 Popis nového technického řešení

Po demontáži původního zařízení kotelny a nezbytných stavebních úpravách bude kotelna osazena sestavou čtyř plynových kotlů s nerezovým kondenzačním výměníkem vybavených nerezovým hořákem a ventilátorem o plynule regulovatelném jednotkovém výkonu od 11 kW do 58,7 kW při výstupní teplotě 80°C. Kotle budou provozovány na výstupní teplotu 45-80°C podle požadavku maxima příslušné větve. Výkon se bude plynule měnit podle venkovní teploty a potřeby tepla budovy.

Jednotlivé kotle budou napojeny připojovacím potrubím na primární kotlový topný okruh, ve kterém bude osazen termohydraulický rozdělovač. Termohydraulický rozdělovač odděluje hydraulicky primární kotlový okruh od potrubí sekundárních topných okruhů. Za termohydraulickým rozdělovačem bude napojen sdružený rozdělovač a sběrač, ze kterého bude topná voda rozváděna do jednotlivých topných větví.

Topný rozvod bude rozdělen před realizací druhé etapy do pěti topných okruhů, po realizaci druhé etapy rekonstrukce otopné soustavy do šesti topných okruhů. V přechodovém období před realizací druhé etapy budou tři topné okruhy určeny pro vytápění Klubu starý pivovar, jeden okruh pro vytápění infocentra a jeden okruh pro vytápění městského úřadu. Po realizaci druhé etapy rekonstrukce otopné soustavy bude vytápění městského úřadu rozděleno do dvou větví. Rozdělení do jednotlivých topných okruhů je provedeno podle jednotlivých sekcí. Topné okruhy pro ústřední vytápění budou ekvitermně řízené, teplota vody bude upravována v závislosti na venkovní teplotě, pomocí třícestných směšovacích ventilů. Cirkulaci topné vody v jednotlivých spotřebních okruzích budou zajišťovat oběhová čerpadla s elektronickou regulací výkonu v souladu s požadavky evropské směrnice ErP (Energy-related products).

V kotelně bude navrženo nové zabezpečovací zařízení. Kotle jsou z výroby vybaveny pojistnými ventily s otevíracím přetlakem 4 bary. Každý topný kotel musí mít osazenu membránovou tlakovou expanzní nádobu k individuálnímu zajištění o velikosti 25 litrů. Roztažnost topné vody v otopné soustavě bude eliminována v souladu s ČSN 06 0830 pomocí nové expanzní nádoby s membránou o velikosti 600 litrů. Otopná soustava musí být po úspěšně provedené tlakové zkoušce naplněna změkčenou vodou. Pro přípravu změkčené vody bude v kotelně umístěn nový kabinetový automatický změkčovací filtr (úpravna vody) s automatickou regenerací. Množství vody v otopné soustavě bude hlídáno tlakovým snímacím zařízením. Větrání kotelný bude navrženo a provedeno dle ČSN 07 0703 a TPG 908 02.

Nový rozvod v kotelně bude proveden z ocelových trubek a od rozdělovače budou jednotlivé topné okruhy provedeny z trubek měděných. Do předepsaných míst určených projektovou dokumentací se osadí vyvažovací (balanční) ventily pro seřízení průtoků v souladu s § 7 odst. 6 vyhlášky 193/2007 Sb. Vyvažovací ventily budou po ukončení montáže přednastaveny do poloh určených projektem a bude na nich provedeno měření průtoků s případným přestavením s vyhotovením závěrečného protokolu o docílení požadovaných parametrů s max. možnou odchylkou do 15%.

1.2.5 Kondenzační plynový kotel

1.2.5.1 Základní informace o konstrukci kotle

Novým zdrojem tepla pro vytápění objektů je sestava čtyř závěsných plynových kotlů s nerezovým kondenzačním výměníkem vybavených nerezovým hořákem a ventilátorem o plynule regulovatelném jednotkovém výkonu od 11 kW do 58,7 kW při tepelném spádu 80/60 °C. Kotle jsou z výroby vybaveny pojistnými ventily s otevíracím přetlakem 4 bary. Každý topný kotel musí mít osazenu membránovou tlakovou expanzní nádobu o objemu 25 litrů k individuálnímu zajištění působení přetlaku a podtlaku. Sníží se tím četnost a intenzita kolísání tlaku. To významně přispívá ke zvýšení provozní spolehlivosti a prodloužení životnosti zařízení.

Navržené kondenzační plynové kotle jsou kotle v závěsném provedení pro provoz závislý či nezávislý na vzduchu místnosti, v daném případě budou dodány kotle pro provoz závislý na provozu místnosti. Hořák má možnost modulace, což se příznivě projevuje na úspoře energií a v produkci emisí. Konstrukce hořáků zařazuje emise No_x do třídy 6. Součástí dodávky kotle jsou připojovací ventily, pojišťovací ventil 4 bary a čerpadlová skupina s vysoce účinným čerpadlem s připojovací armaturou.

Kotel je vybaven automatickým diagnostickým systémem s možností digitálního zobrazování provozních stavů a analýzou režimu kotle.

Kaskáda čtyř kondenzačních kotlů bude napojena připojovacími moduly 0-10V na nadřazenou regulaci s vizualizací a dálkovým přístupem.

Pro odvod kondenzátu z kotlů, kouřovodu a komínu je nutné umístit v kotelně neutralizační box.

1.2.5.2 Základní parametry kondenzačního plynového kotle:

Jmenovitý výkon při 80/60°C	11-58,7 kW
Max tepelné zatížení	60 kW
Max provozní přetlak	400 kPa
Jmenovitá účinnost při 80/60°C	97,8 %
Jmenovitá účinnost v režimu	
dílčího výkonu (30 %) při 40/30 °C	109,4 %
Rozsah regulace teploty na výstupu do topení	30-80 °C
Energetická třída (pro vytápění)	A

Vstupní tlak plynu	1,8 kPa
Spotřeba plynu	6,2 m ³ /h
Třída NO _x	6
Hodnota NO _x ve spalínách	max. 30,8 mg/m ³
Elektrické připojení	230 V, 50 Hz
Max. elektrický příkon	250 W
El. Krytí	IPX4D
Rozměr kotle	440x473x720
Hmotnost kotle	47,2 kg
Množství kondenzátu při spádu 40/30°C	6,9 l/h

1.2.5.3 Umístění kotle v kotelně

Kotel je určen pro umístění v uzavřených prostorách se stupněm agresivity málo až středně agresivním a z hlediska elektrotechnických předpisů v prostředí obyčejném (ČSN 33 2000.7.701:1997).

Pro odvod kondenzátu z kotlů je nutné umístit v kotelně neutralizační box.

Kotle budou zavěšeny na stěně 1250 mm nad podlahou. Podlaha v kotelně musí mít alespoň běžnou únosnost a nesmí být kluzká. Čištění kotle a jeho okolí se může provádět jen suchým způsobem (např. vysáváním). Před kotlem musí být ponechán volný manipulační prostor minimálně 1000 mm, mezi kotli 100 mm. Z bezpečnostního hlediska je při instalaci nutno dodržovat vzdálenost od hořlavých hmot 200 mm (ČSN 06 1008:1997 - Požární bezpečnost lokálních spotřebičů a zdrojů tepla). Pro lehce hořlavé hmoty, tj. takové, které rychle hoří samy i po odstranění zdroje zapálení (např. lepenka, kartón, asfaltové a dehtové lepenky, dřevo a dřevovláknité desky, plastické hmoty, podlahové krytiny) se vzdálenost zdvojnásobuje. Bezpečnou vzdálenost je nutno zdvojnásobit i v tom případě, kdy stupeň hořlavosti stavební hmoty není prokázán. Dojde-li k nebezpečí přechodného vniknutí hořlavých par či plynů do kotelny nebo při pracích, při kterých vzniká přechodné nebezpečí požáru či výbuchu (lepení podlahových krytin, nátěry hořlavými barvami) musí být kotle včas před zahájením prací odstaveny z provozu. **Po celou dobu provádění prací musí být kotle zakryty, aby bylo zabráněno proniknutí prachu do kotle.**

Upozornění:

Na kotel a do vzdálenosti menší než bezpečná vzdálenost od něho nesmí být kladeny předměty z hořlavých hmot.

1.2.6 **Zabezpečovací zařízení kotlů a otopné soustavy a doplňování vody**

1.2.6.1 Zabezpečovací zařízení kotlů a otopné soustavy

Nejvyšší dovolený přetlak otopné soustavy v místě manometrické roviny je 300 kPa. Kotle jsou od výrobce vybaveny pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 400 kPa, který nelze upravit, proto bude u expanzní nádoby umístěn další pojistný ventil, na kterém bude nastavena vypočtená hodnota nejvyššího dovoleného přetlaku otopné soustavy. Odfukové potrubí od pojistných ventilů musí být svedeno k podlaze. Funkce pojistných ventilů musí být pravidelně kontrolována ve smyslu ČSN 69 0012.

Roztažnost topné vody v otopné soustavě bude eliminována v souladu s ČSN 060830 pomocí expanzní nádoby s membránou o velikosti 600 litrů. Každý topný kotel musí mít osazenu membránovou tlakovou expanzní nádobu k individuálnímu zajištění o velikosti 25 litrů. Sníží se tím četnost a intenzita kolísání tlaku. To významně přispívá ke zvýšení provozní spolehlivosti a prodloužení životnosti zařízení.

Plnicí přetlak vzduchu ve všech expanzních nádobách bude upraven na hodnotu nejnižšího dovoleného přetlaku soustavy 130 kPa. **Na manometrech musí být vyznačeny min. a max. přetlaky v otopné soustavě.**

1.2.6.2 Doplňování vody

Otopná soustava bude po úspěšně provedené tlakové zkoušce propláchnuta a celý objem topné soustavy bude naplněn upravenou vodou. Pro přípravu doplňkové vody je v kotelně navržena nová úprava vody (změkčovací filtr) s automatickou regenerací. Změkčená voda musí být do soustavy UT dopouštěna automaticky v závislosti na poklesu tlaku v otopné soustavě. Voda z vodovodu (27°N - 9,63 mval/l) bude změkčována na 1,0 mval/l. Množství vody v otopné soustavě bude hlídáno tlakovým snímacím zařízením.

Změkčovací filtr bude napojen na rozvod studené vody. Do přívodního potrubí budou osazeny nové uzavírací armatury, potrubní oddělovač a vodoměr DN 15. Změkčená voda bude dopouštěna automaticky přes MDS (montážní a dávkovací soupravu) se solenoidovým ventilem do otopné soustavy. Provozování

a obsluha změkčovacího filtru je popsána v pasportu výrobku, který dodavatel dodává spolu se zařízením.
DOPORUČENÍ:

Před naplněním otopné soustavy odebrat vzorek vody, kterou bude soustava plněna a nechat provést chemický rozbor minimálně na:

- pH (kyselost),
- tvrdost vody celkovou, vápenatou a hořečnatou
- vodivost – konduktivitu.
- Podle skutečně namontovaného kotle (výměník nerezový) zvolit další postup v úpravě vody po řádném proplachu a pak výsledně naplnit soustavu takto upravenou vodou.

1.2.7 Materiál

Všechny materiály pro montáž ústředního vytápění musí být dodány v nejvyšší kvalitě. Na stavbu je možno použít pouze materiály nejvyšší jakostní třídy. Před montáží potrubí a ostatního zařízení je nutno provést vizuální kontrolu kvality povrchu potrubí a použitých materiálů.

Veškeré instalace a použité materiály musí plnit funkční požadavky popsané v jednotlivých částech technické zprávy a při převjímcě musejí být uvedeny plně do provozu podle platných technických předpisů a norem.

Veškeré systémy a zařízení musí být instalovány plně v souladu s doporučeními jejich výrobců a musí být vhodné pro zamýšlené využití.

Armatury musí být z kvalitních materiálů a musí být dodány dle požadovaných kritérií odpovídajícím hydraulickým výpočtům, po jejich instalaci musí být provedeno správné přednastavení dle výkresové dokumentace.

1.2.7.1 Armatury a čerpadla

Armatury musí splňovat kvalitativní parametry v celém rozsahu teploty a tlaků pracovního média. Armatury musí být nainstalovány v takovém místě, ve kterém bude možné provádět nejen běžnou manipulaci, ale také snadno přístupnou montáž a demontáž.

Uzavírací armatury se doporučuje používat plno průtokové kulové kohouty, šoupátka a mezipřírubové klapky. Při výběru se upřednostňují materiály s dlouhou životností. U kondenzačních kotlů jsou kladeny vyšší nároky na kvalitu vody v otopné soustavě, všichni výrobci nyní dbají na odstranění nečistot ze soustavy a požadují kompletní vyčištění a proplach otopné soustavy a osazení prvků pro separaci nečistot s magnetem pro odstraňování magnetitu z topné vody. Do zpětného potrubí jednotlivých kotlů budou osazeny filtry s magnetickou vložkou.

Do projektem určených míst do stávajících rozvodů, na stávající sběrač v suterénu i na nový sdružený rozdělovač v kotelně budou osazeny do zpětného potrubí ruční vyvažovací ventily s vypouštěním závitové, které budou sloužit k nastavení průtoků jednotlivých větví. Vyvažovací ventily umožňují požadované nastavení průtoků, změření a nastavení parametru oběhových čerpadel v souladu s § 7 odst. 6 výše vyhlášky 193/2007 Sb. Vyvažovací ventily budou po ukončení montáže přednastaveny do poloh určených projektem a bude na nich provedeno měření průtoků s případným přestavením, s vyhotovením závěrečného protokolu o docílení požadovaných parametrů. Vyvažovací ventily budou dodány v materiálovém provedení AMETAL s osazenými vsuvkami pro měření tlaku, průtoků a teploty. Aby mohlo být vyvažování prováděno je nutné po dobu vyvažování zajistit konstantní průtok jednotlivých okruhů, tzn., že během vyvažování musí být vyřazeny regulační prvky včetně termostatických ventilů. Nastavení regulačních prvků (vyvažovacích ventilů) bude zaznamenáno do dokumentace skutečného provedení. Protokol o měření a nastavení průtoků zůstává trvale uložen u provozovatele rozvodu či vnitřního rozvodu.

Na novém sdruženém rozdělovači v jednotlivých větvích budou instalovány trojcestné směšovací zdvihové ventily pro zónovou regulaci. Pro správnou regulaci je třeba dodržet dimenzi ventilů a předepsané hodnoty kvs, uvedených ve výkresové části dokumentace. V části D 1.4-06 Měření a regulace jsou specifikovány typy servopohonů pro tyto ventily.

Investor požaduje měření jednotlivých okruhů, proto budou do jednotlivých spotřebních větví na rozdělovači osazeny kompaktní měřiče tepla (např. Kamstrup MULTICAL 403) včetně jímek a teplotních čidel.

Dle Směrnice evropského parlamentu a rady 2009/125/ES (Směrnice ErP) je třeba navrhovat mokroběžná

(bezucpávková) čerpadla podle energetického indexu účinnosti EEI a motory suchoběžných (ucpávkových) čerpadel dle indexu účinnosti IE. Směrnice tak nařizuje užívání elektronických čerpadel s řízením otáček. Otáčky lze u těchto čerpadel řídit podle konstantního nebo variabilního tlaku. Na výtlačném potrubí budou instalována dvě nová elektronická čerpadla s externím řízením otáček. Na sací a výtlačné straně všech čerpadla je třeba osadit uzavírací armatury, na výtlačné straně též zpětný ventil.

1.2.7.2 Potrubí

Potrubí v kotelně budou provedena z ocelových trubek bezešvých černých, závitových, resp. hladkých jakost materiálu 11 353.0. Použité ocelové trubky musí být spolehlivě svařitelné za všech podmínek vyskytujících se při jejich montáži. Ke splnění podmínky svařitelnosti smí být hodnota uhlíkového ekvivalentu CE trubek a ostatních součástí rozvodu nejvýše 0,45 pro třídy se stanovenou nejmenší konvenční mezí kluzu (SMYS) nepřesahující 360 MPa, tato hodnota musí být zaručena výrobcem. Ocelové trubky musí vyhovovat ČSN EN ISO 3183. Všechny trubky a přídatný svařovací materiál musí být dodány s hutním atestem resp. osvědčení o jakosti. Spojování potrubí provádět svařováním. Autogenní svařování je možné provádět max. do průměru potrubí DN150 a tl. materiálu 5 mm. Potrubí s větším průměrem resp. tloušťkou materiálu budou svařovány el. obloukem.

Propojení potrubí z nového sdruženého sběrače na stávající topné větve Starého pivovaru bude provedeno z měděného potrubí. Použitá měděná potrubí musí vyhovovat ČSN EN 1057+A1 Měď a slitiny mědi - Trubky bezešvé kruhové z mědi pro vodu a plyn pro sanitární instalace a vytápěcí zařízení. Složení materiálu trubek musí odpovídat požadavkům – Cu+Ag min 99,90% a 0,015% ≤ P ≤ 0,040%. Předpokládá se použití trubek polotvrdých značky R250 (pevnost v tahu min. 250 MPa). Spojování potrubí do průměru 35 mm včetně je možné provádět pájením naměkko, větší průměry musí být spojovány tvrdým pájením.

Instalace nových rozvodů bude provedena podle platných norem a technických předpisů pro provádění rozvodů ústředního vytápění z trubek z oceli a mědi. Rozvody topné vody k místu napojení na stávající otopnou soustavu budou vedeny v kotelně a chodbě pod stropem, případně v půdním prostoru. Nová potrubí budou vhodným způsobem doplněna na nové konstrukce pro jejich uložení. Potrubí topné vody zavěšené pod stropem bude uloženo na ocelových konzolách, závěsech, ke kterým bude uchyceno kovovými třmeny s gumovou výstelkou. Uložení a uchycení potrubí bude provedeno v předepsaných vzdálenostech (viz výkresová část). Provedení potrubní trasy musí respektovat materiál rozvodů, především jeho tepelnou roztažnost, nutnost kompletací a způsob spojování. Vodorovné rozvody v kotelně budou uloženy ve spádu 3 ‰. Na nejvyšších místech bude instalováno odvzdušnění na nejnižších místech vypouštění. Pro odvzdušnění systému budou použity mechanické odvzdušňovací ventily, na hlavním rozvodu v kotelně se přednostně doporučuje použití odvzdušňovacích nádobek s odvzdušňovacím potrubím zakončeným ventilem, automatické odvzdušňovací ventily musí být umístěny vždy včetně uzavírací armatury. Potrubí v kotelně bude vedeno tak, aby byla zajištěna min. podchodná výška 2,1 m.

Při průchodu volně vedeného potrubí ÚT DN50 a větším nebo více potrubí vedle sebe z jednoho požárního úseku do druhého bude potrubí opatřeno z obou stran požárními ochrannými manžetami. Do průměru DN50 je možné použít požární tmel.

1.2.7.3 Izolace potrubí

Části tepelných soustav, s výjimkou částí, které přímo dodávají teplo do obytného či pracovního prostoru, se musí opatřit tepelnými izolacemi.

Tepelná izolace slouží:

- ke snížení tepelných ztrát;
- k omezení chladnutí teplotnosné látky;
- ke snížení povrchové teploty částí z hlediska požadavků ochrany zdraví a bezpečnosti práce, požadavků na prostředí a z hlediska požární bezpečnosti při prostupu konstrukcemi. Ve vlhkém prostředí je navíc nutné chránit izolaci proti vlhkosti.

Tepelná izolace bude provedena kompletní z pouzder na potrubí izolací, jejíž součinitel tepelné vodivosti je menší nebo roven 0,040 W/m.K a jejíž tloušťka musí být ve smyslu vyhlášky č. 193/2007 Sb. § 5 odst. 11. To odpovídá u vnitřních rozvodů nejbližšímu vnějšímu průměru potrubí řady DN. Menší tloušťku je možné použít pouze na základě optimalizačních výpočtů a za předpokladu dodržení určující hodnoty součinitele prostupu tepla vztaženého na jednotku délky. U ostatních materiálů je nutné dodržet určující hodnoty součinitele prostupu tepla vztažených na jednotku délky dle přílohy č. 3 vyhl. 193/2007 Sb.

1.2.7.4 Nátěry

Spojovací potrubí včetně nosných konstrukcí, armatury a strojní zařízení budou opatřeny povrchovou úpravou a nátěrovými hmotami v patřičných barevných odstínech. Součástí tohoto oddílu je označení jednotlivých zařízení podle druhu a označení směru toku medií.

Hlavní uzavírací armatury a uzavírací armatury jednotlivých větví a případně i další důležité armatury se označují podle ČSN 13 3005-1 a musí být opatřeny štítky podle s udáním jejich účelu použití.

Povrchová úprava potrubí a dále nosných prvků sestává ze základního jednovrstvého nátěru syntetickou základní barvou S 2000. Neizolovaná potrubí budou natřena – 2x nátěr základní a 2x nátěr vrchní (emailem v předepsaném odstínu). Doplňkové konstrukce budou natřeny dvojnásobným nátěrem syntetickým na základním nátěru.

1.2.8 **Obecné požadavky na montáž zařízení**

Obecně – dodavatel musí použít jen výrobky, které jsou v souladu s požadavky na ekodesign podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES (ErP – Energy related Products) a s požadavky nařízení Komise (EU) č. 547/2012 – vodní čerpadla, č. 641/2009 a 622/2012 – bezucpávková oběhová čerpadla, č. 813/2013 – ohřívače pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (kotle na plynná a kapalná paliva, solární tepelné systémy, tepelná čerpadla a kogenerační jednotky).

Montáž zařízení musí být prováděna v souladu s ČSN EN 14336 – Tepelné soustavy v budovách – montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav. Montáž zařízení smí provádět odborná firma s příslušným oprávněním. Povinností prováděcí firmy je provést kompletní dílo dle rozsahu projektové dokumentace. Seznámit se s projektovou dokumentací a včas upozornit na možné nedostatky. Při montáži postupovat v souladu příslušnými předpisy a návody pro montáž zařízení. Během montáže koordinovat postup prací se stavbou a ostatními profesemi. Během montážních prací dodržovat bezpečnostní a protipožární předpisy.

K veškerému zařízení TZB vyžadujícímu přístup (armatury, měřiče, filtry, klapky, požární ucpávky podléhající pravidelné kontrole atd.) musí být umožněn přístup revizními otvory, (rozebíratelný pohled apod.).

Součástí dodávky jsou veškeré popisové tabulky a štítky související se zařízením. Při provádění instalace je nutné koordinovat veškeré požadavky s přihlédnutím ke stavbě, ostatním profesím a stávajícím instalacím. Skutečné umístění rozvodů je nutné řešit před započatím montáže v součinnosti se stavební částí.

Dodávka zařízení se předpokládá včetně kompletní montáže, veškerého souvisejícího doplňkového, podružného a montážního materiálu tak, aby celé zařízení bylo funkční a splňovalo všechny předpisy, které se na ně vztahují.

1.2.9 **Zkoušky**

Po ukončení montáže je třeba potrubí a části zařízení propláchnout nebo vyfoukat, provést předepsanou zkoušku těsnosti, tlakovou zkoušku a předat potřebné doklady. Přejímku tepelných soustav a zařízení podle požadavků ČSN 14336 provede technický dozor akce

1.2.9.1 Zkoušení, odevzdání tlakových nádob do provozu dle ČSN 69 0012

Expanzní membránové nádoby smějí být uvedeny do provozu, včetně zkušební, pokud splňují požadavky ČSN 69 0012.

- jejich stav neohrožuje bezpečnost osob a okolí
- byly u nich úspěšně provedeny předepsané stavební a první tlakové zkoušky a mají dokumentaci podle ČSN a platných zákonných ustanovení.
- jejich výstroj a příslušenství je podle dokumentace a platných norem úplné, bylo vyzkoušeno a odpovídá požadavkům na ně se vztahující.
- jsou instalovány v souladu s požadavky oddílu D části IV normy ČSN 69 0012.
- jsou u nich provedeny všechny revize a zkoušky ve lhůtách stanovených ČSN 69 0012.

1.2.9.2 Zkoušky topného systému dle ČSN 06 0310:

Zkoušky je nutno provádět dle ČSN 06 0310 oddíl 9. a pokynů výrobců zařízení.

Účel zkoušek:

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno.

Zkoušku těsnosti, tlakovou zkoušku, provozní zkoušky a propláchnutí a čištění teplovodní tepelné soustavy požaduje ČSN EN 14336. Také předepisuje návody na správný postup závěrečné kompletace, na uvedení do provozu, na vyvážení této soustavy a na nastavení regulace.

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každá horkovodní a parní tepelná soustava, stejně jako připojené soustavy podle článku 3.2 této normy k teplovodní otopné soustavě propláchnuty. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřících spotřebovaného tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození.

Seřizovací armatury na větvích a stoupačkách a armatury na otopných tělesech se doporučuje nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor.

Propláchnutí se provádí při 24hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a armatur na otopných tělesech a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

Druhy zkoušek tepelných soustav:

— zkouška těsnosti;

— zkoušky provozní.

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

Zkoušky těsnosti a provozní zkoušky jsou součástí dodávky dodavatele tepelné soustavy.

Zkouška těsnosti:

Zkoušky těsnosti soustav se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací.

Vodní horkovodní tepelné soustavy a připojené soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení.

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, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti anebo neprojeví-li se znatelný pokles přetlaku v soustavě.

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

Vnitřní potrubní rozvody uložené na nekontrolovatelných místech se zkoušejí tak, že po napuštění dané části vodou se dosáhne zkušební přetlak, který se nárazově sníží na atmosférický tlak. Po novém dosažení zkušebního přetlaku se prohlédne zkoušená část potrubních rozvodů a nesmí se projevit viditelné netěsnosti.

Přetlak se udržuje po dobu 30 minut. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjeví netěsnosti.

Pokud se objeví při zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a zkouška těsnosti se opakuje.

Horizontální otopné soustavy se zkouší před montáží příček daného podlaží.

Po skončení montáže tepelných soustav v celém objektu se provede ještě zkouška těsnosti, při které se odzkoušejí všechny v předcházejících zkouškách neodzkoušené části zařízení.

Zkušební přetlak se volí pro ocelové potrubí 0,9 MPa, pro jiná potrubí jej určí dodavatel potrubí. Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50 °C.

Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Provozní zkoušky:

Provozní zkoušky se dělí na zkoušky:

- dilatační;
- topné.

Před topnou zkouškou se musí provést zkouška dilatační.

Dilatační zkouška se provádí před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplonosná látka ohřeje na nejvyšší dovolenou 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. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapisuje do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění stanovených podmínek.

Topné zkoušky zařízení podle článku 9.1 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, přetlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.);
- d) správná funkce regulačních a měřících zařízení;
- e) správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních zabezpečení 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);
- i) dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů.
- j) Tepelné soustavy lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:
- k) zařízení splňuje požadavky této normy;
- l) zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830 a ČSN EN 12828;
- m) výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu;
- n) tepelná soustava je seřizena podle projektové dokumentace a splňuje ustanovení 6.1;
- o) v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost 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 u zařízení s výkonem větším než 100 kW trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. U menších zařízení je dovoleno topnou zkoušku zkrátit.

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 topné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem.

Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky.

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 během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

Zkouška se pokládá za úspěšnou u teplovodních otopných soustav s přirozeným oběhem při dosažení jejich funkce již při teplotě otopné vody 45°C, u soustav s nuceným oběhem při rovnoměrném prohřívání všech otopných těles.

V případě, že zdroj tepla zásobuje více objektů, doporučuje se po napojení posledního objektu provést ještě jednu zkoušku v rozsahu topné zkoušky celé soustavy souboru staveb (zdroj, rozvody, otopné soustavy jednotlivých objektů).

1.2.9.3 Provoz, údržba a obsluha zabezpečovacího zařízení dle ČSN 06 0830:

1. Se zabezpečovacím zařízením se dodávají obecné provozní předpisy, které provozovatel zdroje tepla se jmenovitým výkonem nad 50 kW upraví na místní provozní předpisy.

2. Obecné i místní provozní předpisy obsahují zejména:

- a) popis zabezpečovacího zařízení a jeho zvláštnosti,
- b) popis obsluhy elektrických částí zařízení včetně zařízení regulace a měření,
- c) popis možných poruchových stavů zařízení a návod na jejich odstranění,
- d) stanovení nutných zkoušek po provedených opravách zařízení,
- e) pokyny pro zabezpečovací zařízení při delší provozní přestávce,
- f) požadavky na kvalifikaci obsluhy zařízení a dalších oprávněných pracovníků,
- g) stanovení termínů pro kontroly a přezkušování zařízení a stanovení způsobu kontroly jednotlivých komponentů zařízení.

3. Na zařízení o výkonu do 50 kW se ustanovení o provozních předpisech nevztahují. I tyto soustavy však musí být při dokončení řádně přezkoušeny a před předáním musí být uživatel řádně obeznámen s jejich funkcí a obsluhou.

4. Před předáním zařízení ústředního vytápění odběrateli musí být nainstalované zabezpečovací zařízení odzkoušeno za stanovených provozních podmínek. Při zkoušce se zjišťuje, zda zařízení spolehlivě funguje a reaguje vhodně na simulované provozní a havarijní stavy a zda jsou splněny všechny požadavky příslušných norem a dalších legislativních ustanovení.

5. O zkoušce musí být vyhotoven zápis, který je předkládán spolu s dalšími protokoly při kolaudačním řízení.

6. Při provozování zabezpečovacího zařízení je nutno:

- a) dbát na jeho bezpečný provoz, zařízení řádně udržovat a pravidelně kontrolovat,
 - b) zpracovat a vyvěsit v kotelně nebo předávací či výměňkové stanici s celkovým jmenovitým výkonem vyšším než 50 kW:
 - provozní řád kotleny nebo místní provozní předpisy pro obsluhu výměníků tepla a ohřivačů užitkové vody, upravené a doplněné se zřetelem na místní podmínky,
 - schéma zařízení
 - popis způsobu zabezpečení zdroje tepla s upozorněním na povinnost obsluhy prověřovat a kontrolovat kompletnost a funkci zabezpečovacího zařízení,
 - c) při zjištění poruchy, vadné funkce nebo nekompletnosti zabezpečovacího zařízení, ihned odstavit zdroj tepla nebo ohřivač užitkové vody z provozu do doby, než bude závada odstraněna,
 - d) v kotelnách nebo předávacích stanicích, kde je předepsán provozní deník, zaznamenat do něj poruchu, opravu a přezkoušet funkce zařízení jako celku i jeho jednotlivých částí po provedené opravě.
7. Opravy nebo výměny částí zabezpečovacího zařízení může provádět pouze kvalifikovaný pracovník a o provedení zásahu musí provést zápis do provozního deníku zařízení.
8. Po provedené opravě musí být zabezpečovací zařízení před uvedením do provozu znovu odzkoušeno. Rozsah potřebných zkoušek stanoví provozní předpis.
9. Při dlouhodobém odstavení otopné soustavy z provozu musí být v souladu s ustanovením provozního předpisu provedena opatření, která zamezí zamrznutí vody v otopné soustavě. Nelze-li to spolehlivě zajistit, musí být voda (případně kondenzát) ze zařízení v nezbytně nutné míře vypuštěna.

10. Zejména je nutné proti zamrznutí chránit otevřené expanzní nádoby, expanzní, pojistné, přepadové, cirkulační a odvzdušňovací potrubí. Pokud je v zimním období zdroj tepla provozován přerušovaně, je obsluha povinná se před zahájením provozu přesvědčit, zda v čase odstavení nedošlo v uvedených a případně i jiných částech zařízení k zamrznutí vody.

11. U soustav, kde je předepsán provozní deník, musí být do něho o výše uvedené kontrole proveden zápis.

12. U výstroje, která by mohla být v době odstavení poškozena, musí být učiněna opatření, která poškození zabrání.

13. Při uvádění zařízení po delším odstavení do provozu musí být zařízení znovu odzkoušeno v rozsahu stanoveném provozním předpisem.

14. Jednotlivé prvky zabezpečovacího zařízení musí být přístupné pro obsluhu a údržbu.

15. Správná a spolehlivá funkce bezpečnostní výstroje zdrojů tepla (pojistného ventilu, tlakoměru, teploměru a dalších) musí být kontrolována ve lhůtách stanovených provozním předpisem.

1.2.10 Uvádění do provozu

Před uváděním kotelny do provozu musí být obsluhovatelé kotlů na plynná paliva a zařízení kotelny řádně prakticky zacvičeni a seznámeni s jejich obsluhou.

Pro provoz zařízení kotelny platí provozní řád. Jeho součástí jsou návody k obsluze kotlů. Nelze-li u některých kotlů zajistit návod dodavatele (výrobce), zpracuje požadavky na zatápění, provoz a odstavení kotlů do provozního řádu provozovatel.

Provozní řád stanoví zejména:

- a) popis zařízení kotelny, otopné soustavy, měřicího a regulačního zařízení, spalinových cest, případně i chemické úpravy vody apod.,
- b) počet kotlů, které může obsluhovat jeden topič,
- c) způsob obsluhy (trvalá, občasná),
- d) povinnosti zaměstnanců při provozu kotelny,
- e) lhůty a způsob kontrol zabezpečovacího zařízení (bezpečnostní výstroje),
- f) lhůty a způsob zjišťování přítomnosti oxidu uhelnatého v prostorách kotelny a v prostorách souvisejících s jejím provozem,
- g) způsob, postup, rozsah a termíny odborných prohlídek kotelny a čištění kotlů,
- h) případně též režim chemické úpravy vody.

Provozní řád musí řešit provoz za mimořádných podmínek zejména při:

- a) výpadku napájecích a oběhových čerpadel,
- b) selhání signalizace, regulace,
- c) poruchách teploměrů, tlakoměrů,
- d) selhání funkce vzduchových a spalinových cest,
- e) úniku plynného paliva,
- f) poruše detektoru úniku plynného paliva,
- g) poruše doplňování vody,
- h) při poruše měření chemické kvality vody a zhoršení její kvality.

Provozní řád musí být upraven a musí být obsluze zařízení trvale k dispozici!!!

1.2.11 Přejímka ústředního vytápění

Po provedení montáže otopného zařízení a ukončení kompletačních prací bude zahájena přejímka díla. Přejímky se zúčastní zástupci prováděcí firmy, dále zástupce generálního dodavatele a investora (uživatele).

Při přejímce bude prováděna kontrola použitého materiálu dle odsouhlasené nabídky (tj. investor nebo pověřená osoba projde se zástupcem dodavatele jednotlivé části potrubí a zařízení a zkontroluje, že jsou použity materiály, na kterých se obě strany předem dohodly.

Dále bude provedena kontrola provedení dle projektu a požadavků výrobců materiálů tj. kontrola uložení a umístění potrubí, umístění uzávěrů, osazení čerpadel, koordinace s ostatními sítěmi, návodů k použití, k montáži apod.

Předání dodavatelské dokumentace (prohlášení o shodě na potrubí, armatury, zařízení, související dokumentace - potvrzení o záručních podmínkách apod. Tyto dokumenty bude potřebovat investor předložit při kolaudaci.

1.2.11.1 Seznam předkládané související dokumentace

- Dokumentace skutečného provedení se zakreslením případných změn
- Zápis a protokol o vyčištění a propláchnutí otopné soustavy
- Zápis a protokol o provedení zkoušky těsnosti otopné soustavy
- Zápis a protokol o provedení dilatační zkoušky
- Zápis a protokol o provedení provozní zkoušky
- Zápis a protokol o provedení topné zkoušky
- Zápis a protokol o spuštění zdroje tepla
- Provozní řád pro obsluhu kotelny
- Výchozí a 1. Provozní revize tlakových nádob

1.2.12 **Požadavky na ostatní profese**

1.2.12.1 Požadavky na elektroinstalaci

- Zařízení kotelny jsou zařízení těsná bez ochranných prostorů. Elektrická zařízení kotlen musí být provedena v souladu s ČSN EN 60079-10 a ČSN EN 60079-14.
- Elektroinstalace zařízení kotelny, kromě kotlen s kotli vybavenými řídicím systémem, musí zajistit bezpečnostní vypnutí, kterým se v případě nutnosti přeruší přívod elektrické energie do automatiky hořáku. Bezpečnostní prvek vypnutí se umístí bezprostředně u vstupních dveří do kotelny zvenčí nebo zevnitř, popřípadě na jiném vhodném místě, s přihlédnutím ke stanovišti obsluhovatele.
- Veškerá potrubí v kotelně a armatury musí být vodivě propojeny a uzemněny podle ČSN EN 62305-1 ed. 2, ČSN 33 2000-4-41 ed2, ČSN 33 2000-5-54 ed3.
- Osvětlení kotelny
- Zapojení kotlů
- Zapojení oběhových čerpadel
- Zapojení změkčovacího filtru
- Zapojení servopohonů směšovacích ventilů
- Elektroinstalace musí být zrevidována revizním technikem elektrických zařízení, který sepíše a předloží zprávu o revizi. elektro
- Montážní firma provede místní doplňující pospojování všech potrubí a čerpadel v kotelně.

1.2.12.2 Požadavky na měření a regulaci

Provoz kotelny bude celoroční, je zcela automatický.

Obsluha kotelny je klasifikována jako občasná 2x denně, např. v 8 hod a v 16 hod.

Kotelna bude vybavena zařízením regulace a měření pro pochůzkovou obsluhu. Regulace teploty topné vody bude prováděna automaticky v závislosti na venkovní teplotě vzduchu.

Kotelna bude dále vybavena:

- zařízením na snímání přetlaku v otopné soustavě, které v případě trvalého poklesu přetlaku vody v otopné soustavě pod nastavenou mez odpojí napájení automatiky hořáků kotlů a napájení oběhových čerpadel
- blokace kotlů při nedostatku vody v soustavě, nejnižší dovolený přetlak vody soustavy $p_{ddov} = 130$ kPa bude nastaven na tlakovém snímači, signalizace
- blokace kotlů při selhání zabezpečovacího zařízení, nejvyšší dovolený přetlak vody soustavy ve $p_{hdov} = 300$ kPa bude nastaven na tlakovém snímači, signalizace
- u vstupu do kotelny bude osazen havarijní vypínač (stop tlačítko s aretací). Tímto vypínačem bude možné odpojit napájení automatiky hořáků kotlů v případě vzniklé havárie.
- havarijní uzávěr plynu mimo prostor kotelny

- dvoustupňová detekce výskytu plynu v ovzduší kotelny, 1. stupeň – optická a zvuková signalizace do místa pobytu obsluhovatele a spuštění havarijního ventilátoru, 2. stupeň – blokovací funkce (funkce samočinného uzávěru)

Poruchové stavy, které odstaví automatiku hořáků a uzavřou přívod plynu do kotelny (havarijní uzávěř):

- výskyt plynu v kotelně
- přehřátí prostoru kotelny max. 40°C
- rozepnutí stop tlačítka u vstupu do kotelny
- zaplavení kotelny
- nejnižší dovolený přetlak v otopné soustavě p_{ddov} a nejvyšší dovolený přetlak v otopné soustavě p_{hdov}

1.2.12.3 Požadavky na zámečnické a klempířské konstrukce

Ÿ provést odtahy spalin od kotlů společný kouřovod a společný komín

Ÿ provést a osadit nosné konstrukce, pro uložení potrubí

1.2.12.4 Požadavky na stavební úpravy

Ÿ provést nová protipožární opatření dle PBŘ

Ÿ provést novou kanalizaci a osazení nové podlahové vpustí před prováděním podlahových konstrukcí

Ÿ provést vyrovnání podlahy samonivelační stěrkou a celoplošně novou dlažbu se soklem

Ÿ provést vyvrtání otvorů pro průchody potrubí

Ÿ provést opravy omítek a nové malby ve všech vnitřních prostorách

1.2.12.5 Požadavky na obsluhu

Povoz kotelny bude trvalý s občasnou obsluhou a kontrolou 2x denně se zápisem do provozního deníku dle ČSN 386405. Obsluha musí být starší 18 let, zaškolená a způsobilá pro výkon této funkce.

Obsluhou plynovodu mohou být pověřeni jen pracovníci s odbornou způsobilostí ve smyslu vyhlášky 21/79 Sb. Všechny periodické a namátkové prohlídky se zaznamenávají podle místního provozního řádu do provozního deníku.

Obsluha plynovodu sleduje tlakové poměry v plynovodní síti a dbá na dodržování největšího a nejmenšího dovoleného přetlaku. Při odvzdušňování a odplyňování plynovodu se obsluha řídí ustanoveními místního provozního řádu. Odvzdušňování plynovodu přes spotřebič je zakázáno! V případě, že plynovod nebyl dán do provozu do 6 měsíců po provedené zkoušce těsnosti je nutno dbát na to, aby byl znovu uveden do provozu v souladu s platnou legislativou – viz část plynová zařízení. Změny a úpravy plynovodu zakresluje provozovatel do schémat v revizní knize. Opravy plynovodu mohou provádět jen oprávněné organizace a pracovníci, kteří mají odbornou způsobilost v souladu s ustanoveními vyhl. 21/79 Sb. O každé poruše na plynovodu je třeba provést záznam do knihy údržby a oprav.

Kotelna musí být trvale udržována v čistotě a bezprašném stavu, zejména v okolí přívodu spalovacího vzduchu k hořákům nebo sání vzduchových ventilátorů. Kotle na plynná paliva mohou obsluhovat jen odborně způsobilí zaměstnanci (obsluha odpovědná za provoz).

1.2.12.6 Povinnosti provozovatele

- zajistit před uvedením do provozu výchozí revizi a následné provozní revize a kontroly ve smyslu vyhl. 21/79, 85/78 Sb. a ČSN 38 6405.
- 1x měsíčně provádět kontrolu funkce indikátoru plynu.
- vést provozní deník dle ČSN 38 6405
- vést knihu údržby a oprav
- vést revizní knihu
- zajistit místní provozní řád

1.2.12.7 Vybavení kotelen III. Kategorie

Dveře do kotelny budou nehořlavé otevírané ven opatřené samozavíračem a označeny tabulkou „Kotelna – nepovoláný vstup zakázán“

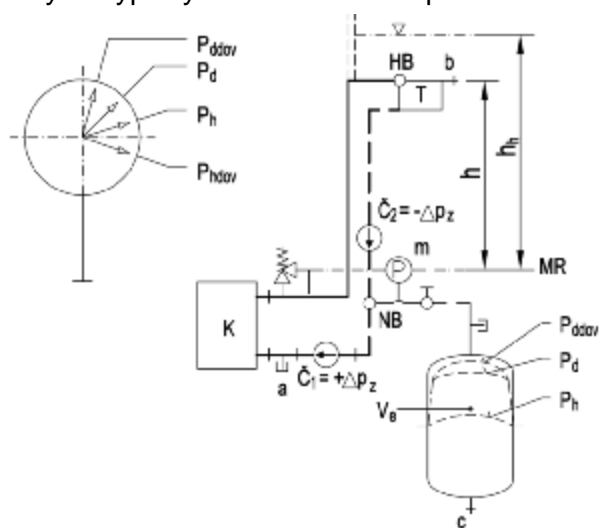
V místnosti umístit následující vybavení pro zajištění bezpečnosti provozu a požární ochrany:

- přenosný hasicí přístroj CO₂ s hasicí schopností minimálně 55 B
- pěnотvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů

- lékárnička pro první pomoc
- bateriová svítlna
- digitální detektor na oxid uhelnatý

1.3 Posouzení zabezpečovacího zařízení ÚT:

Výčet typických konstrukčních prvků o daném konstrukčním přetlaku a výšce nad MR:



- T - otopné těleso
- K - zdroj tepla
- Č - čerpadlo
- M - manometr
- MR - manometrická rovina
- NB - neutrální bod soustavy
- h - převýšení nejvyššího bodu soustavy nad NB
- p_{ddov} - nejnižší dovolený přetlak soustavy (barva modrá)
- p_{hdov} - nejvyšší dovolený přetlak soustavy (barva červená)
- p_d - nejnižší provozní přetlak soustavy (barva zelená)
- p_h - nejvyšší provozní přetlak soustavy (barva hnědá)
- V_e - expanzní objem

a) Stanovení nejvyššího dovoleného přetlaku soustavy P_{hdov} :

Převedené konstrukční přetlaky jednotlivých prvků soustavy P_{ri} převedených od MR:

$$p_{ri} = p_{pi} + h_i \cdot r \cdot g \cdot 10^{-3}$$

otopné těleso, 1.PP
radiátorové šroubení, 1.PP
kotel 3.NP
čerpadlo 3.NP

$$\begin{aligned} p_{ri} &= 600 - 9,5 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 505 \text{ kPa} \\ p_{ri} &= 600 - 9,5 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 505 \text{ kPa} \\ p_{ri} &= 400 - 0,0 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 400 \text{ kPa} \\ p_{ri} &= 1000 - 0,0 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 1000 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Minimální hodnotu konstrukčního přetlaku p_k ve výši 400 kPa vykazuje kotel, tato hodnota je současně otevíracím přetlakem pojistných ventilů umístěných na výstupu z kotlů. Pro ochranu samotné otopné soustavy bude před expanzní nádobou otopné soustavy umístěn další pojistný ventil o otevíracím přetlaku $p_{ot} = p_{hdov} = 300 \text{ kPa} = \text{nejvyšší dovolený přetlak soustavy (} p_{hdov,abs} = 400 \text{ kPa)}$.

Nejvyšší provozní přetlak soustavy p_h se volí 250 kPa

Nejvyšší provozní absolutní tlak $p_{h,abs} = 350 \text{ kPa}$

b) Stanovení nejnižšího dovoleného přetlaku soustavy p_{ddov} :

maximální výška otopné soustavy nad MR je 6,0 m

$$p_{ddov} \leq 1,1 \cdot (h \cdot r \cdot g \cdot 10^{-3} \pm \Delta p_z)$$

Δp_z - tlaková ztráta otopné soustavy mezi NB a HB ve směru proudění

$$p_{ddov} \leq 1,1 \cdot (6 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} + 52) = 123,2 \text{ kPa} = \mathbf{p_{ddov} \text{ volí se } 130 \text{ kPa}} \quad (P_{ddov,abs} = 130 \text{ kPa})$$

Nejnižší provozní přetlak soustavy p_d se volí 140 kPa

Nejnižší provozní absolutní tlak $p_{d,abs} = 240 \text{ kPa}$

Pojistný výkon zdroje:

$$\Phi_p = \Phi_n \quad \Phi_n = 58,2 \text{ kW} - \text{jmenovitý tepelný výkon kotle}$$

$$\Phi_p = \Phi_n \quad \Phi_n = 234,8 \text{ kW} - \text{jmenovitý tepelný výkon kotelny}$$

Konstanta páry **K** se odečte z tabulky (příloha A ČSN 060830) pro otevírací **přetlak** pojistného ventilu 300 kPa.

$$K = 1,26 \text{ kW} \cdot \text{mm}^{-2}$$

Hodnota výtakového součinitele pojistného ventilu typ "DUCO", DN32/40

$$\alpha_v = 0,693$$

Průřez sedla pojistného ventilu:

$$S_o = \frac{\Phi_p}{(\alpha_v \cdot K)} = \frac{234,8}{(0,693 \cdot 1,26)} = 268,9 \text{ mm}^2$$

Tomu odpovídá průměr sedla pojistného ventilu:

$$d_o = 2 \cdot (S_o/\pi)^{0,5} = 2 \cdot (268,9/\pi)^{0,5} = 18,50 \text{ mm}$$

Vnitřní průměr pojistného potrubí na výstupu z pojistného ventilu:

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot \Phi_p^{0,5} = 15 + 1,4 \cdot 234,8^{0,5} = 36,6 \text{ mm}$$

Pro jištění soustavy se použije pojistný ventil DN32 s průměrem sedla 32 mm s výfukovým potrubím DN40!

Výpočet objemu membránové expanzní nádoby podle ČSN EN 12828:

$$V_e = e \cdot V_{\text{system}} / 100$$

e – změna objemu v % dle tab D.2 ČSN EN 12828
 V_{system} – celkový vodní objem soustavy (5 m³)

$$V_e = 2,81 \cdot 5,0 / 100 = 0,1405 \text{ m}^3$$

$$V_{WR} = 0,005 \cdot 5,0 = 0,025 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{WR}) \cdot \frac{(p_e + 1)}{(p_e - p_o)}$$

V_{WR} – objem rezervy vody
 (při $V_e \geq 15$ litrů) $\rightarrow V_{WR} = 0,5 \% V_{\text{system}}$
 p_e – konečný (expanzní) přetlak (bar) = 3,0 bar = 300 kPa
 $p_o > p_{st}$ – počáteční přetlak vzduchu v EN musí být větší než statický tlak proto $p_{st} = 6 \text{ m v.sl.} = 0,6 \text{ bar} \rightarrow p_o = 1,3 \text{ bar} = 130 \text{ kPa}$

$$V_{\text{exp,min}} = (0,1405 + 0,025) \cdot \frac{(3,0 + 1)}{(3,0 - 1,3)} = 0,389 \text{ m}^3$$

(dle ČSN 060830 viz. výpočet níže osazena nádoba o objemu 600 litrů)

Počáteční minimální (plnicí) přetlak soustavy):

$$p_{a,\text{min}} \geq \frac{V_{\text{exp}} \cdot (p_o + 1)}{V_{\text{exp}} - V_{WR}} - 1 = \frac{0,600 \cdot (1,3 + 1)}{0,600 - 0,0025} - 1 = 1,4 \text{ bar}$$

Počáteční maximální (plnicí) přetlak soustavy):

$$p_{a,\text{max}} \leq 1 + \frac{(p_e + 1) \cdot V_e}{V_{\text{exp}} \cdot (p_o + 1)} - 1 = 1 + \frac{(3,0 + 1) \cdot 0,1405}{0,600 \cdot (1,3 + 1)} - 1 = 1,84 \text{ bar}$$

Výpočet objemu membránové expanzní nádoby podle ČSN 060830:

$$V_e = V_s \cdot Dv \cdot 1,3$$

objem vody v soustavě cca $V_s = 5,0 \text{ m}^3$
 Dv - poměrné zvětšení objemu vody v otopné soustavě z 10°C na střední návrhovou teplotu, $\theta_m = 72,5$, $Dv = 0,029$
 (viz graf příloha B, ČSN 060830)
 rezervní objem vody (V_{rez}) v EN ve studeném stavu je 30% z V_e
 $V_{\text{rez}} = 0,3 \cdot V_e = 0,05655 \text{ m}^3$

$$V_e = 5,0 \cdot 0,029 \cdot 1,3 = 0,1885 \text{ m}^3$$

Výpočet expanzního tlaku_{abs}:

$$p_{e,\text{abs}} = p_{\text{ot,abs}} \cdot p_{d,\text{abs}} / (b \cdot p_{\text{ot,abs}} + p_{d,\text{abs}}) = 400 \cdot 240 / (0,03 \cdot 400 + 240) = 380,95 \text{ kPa} \text{ volí se } 380 \text{ kPa}$$

$p_{\text{ot,abs}} = 400 \text{ kPa}$ – nejvyšší dovolený tlak_{abs} při, kterém otevírá pojistný ventil ($p_{\text{ot}} \geq p_e$)

$p_{e,\text{abs}} = 380 \text{ kPa} \leq p_{h,\text{abs}} = 380 \text{ kPa}$ – nejvyšší provozní tlak_{abs} při kterém EN pojme ($V_e + V_{\text{rez}}$), ($p_e \geq p_d$)

$p_{d,\text{abs}} = 240 \text{ kPa} \geq p_{\text{ddov,abs}} = 230 \text{ kPa}$ – nejnižší provozní tlak_{abs} při kterém musí

být soustava zavodněna

 $b = V_p/V_n = 0,03$ – zvolená hodnota poměrného přebytku vzduchu**Výpočet objemu membránové expanzní nádoby:**

$$V_N = \frac{V_e}{1 - \frac{p_{d,abs}}{p_{e,abs}}} = \frac{0,1885}{1 - \frac{240}{380}} = 0,512 \text{ m}^3 \text{ osazena nádoba o objemu } \underline{\underline{600 \text{ litrů}}}$$

Vnitřní průměr expanzního potrubí pro napojení nádoby 600 litrů

$$d_v = 10 + 0,6 \cdot Q_{pc}^{0,5} = 10 + 0,6 \cdot 238,2^{0,5} = 19,26 \text{ mm, doporučený průměr DN25}$$

Skutečný nejvyšší provozní přetlak při použití nádob o součtovém objemu 700 lt.

$$p_h = \frac{(p_{hs} \cdot V_N + 100 \cdot V_e)}{(V_N - V_e)} = \frac{(190 \cdot 0,700 + 100 \cdot 0,1885)}{(0,700 - 0,1885)} = 296,9 \text{ kPa}$$

Ochrana proti nedostatku vody:

Kotelna je vybavena snímači tlaku, na kterých bude nastavena hodnota nejnižšího dovoleného přetlaku P_{ddov} tj. v daném případě 130 kPa. V případě poklesu pod tuto hodnotu jsou zdroje tepla odstaveny z provozu. Dále podle technických podkladů výrobce kotle a dle EN 12828 je zapotřebí kotle vybavit hlídačem minimálního tlaku a zařízením pro blokování s ochranou proti nedostatku vody v plynovém kotli - omezovač stavu vody.

Každý kotel musí být vybaven zařízením pro eliminaci přetlaku a podtlaku k tomuto je výrobcem kotlů doporučena membránová expanzní nádoba o velikosti 25 litrů.

Vnitřní průměr expanzního potrubí pro napojení EN 25 lt.:

$$d_v = 10 + 0,6 \cdot Q_{pc}^{0,5} = 10 + 0,6 \cdot 58,3^{0,5} = 14,06 \text{ mm, volí se potrubí DN20}$$

Výpočet zapínacího přetlaku dopouštění vody do soustavy:

$$p_{ds} = 1,05 \cdot p_d$$

$$p_{ds} = 1,05 \cdot 140 = 147 \approx \underline{\underline{150 \text{ kPa}}} \quad (p_{ds,abs} = 250 \text{ kPa})$$

Výpočet vypínacího přetlaku dopouštění vody do soustavy:

$$p_{hs} = 1,10 \cdot p_d$$

$$p_{hs} = 1,10 \cdot 140 = 154 \approx \underline{\underline{160 \text{ kPa}}} \quad (p_{hs,abs} = 260 \text{ kPa}) \quad \underline{\underline{\text{z důvodu zajištění hystereze se } p_{hs} \text{ volí } 190 \text{ kPa (290) kPa}}}$$

Legenda přetlaků v soustavě:

$p_{hdov} = p_{ot}$	= 300 kPa	<u>nejvyšší dovolený přetlak</u> soustavy (barva červená)
p_h	= 250 kPa	<u>nejvyšší provozní přetlak</u> soustavy (barva hnědá)
p_d	= 140 kPa	<u>nejnižší provozní přetlak</u> soustavy ve studené stavu (barva zelená)
p_{ddov}	= 130 kPa	<u>nejnižší dovolený přetlak</u> soustavy ve studené stavu (barva modrá)
p_{ot}	= 300 kPa	<u>otevřicí přetlak</u> pojistného ventilu
p_o	= 130 kPa	<u>plnicí přetlak vzduchu</u> v expanzní nádobě před zavodněním
p_{ds}	= 150 kPa	<u>zapínací přetlak</u> pro dopouštění soustavy
p_{hs}	= 190 kPa	<u>vypínací přetlak</u> pro dopouštění soustavy

V Kroměříži: červen 2022**Vypracoval:** Ing. Eduard Šober

Ing. Ivana Chovancová

1.4 Návod na správné provedení zkoušek:

A Návod pro správné provedení zkoušky těsnosti - příloha A ČSN EN 14336

A.1 Všeobecně

Dodavatel po montáži musí provádět zkoušku těsnosti tepelné soustavy. Zkouška se provádí před izolací potrubí, před zakrytím šachet a otvorů ve zdech a stropěch, stejně jako před zakrytím podlahové vytápěcí soustavy mazaninou nebo jiným zakrytím.

A.2 Postup

Pro účely zkoušky těsnosti je soustava naplněna filtrovanou vodou napouštěnou z nejnižšího místa (napouštěcí armatura) až do nejvyššího místa, kde je odvodušněna. Po napuštění jsou odvodušňovací armatury uzavřeny a soustava je překontrolována na těsnost.

V případě použití inertního plynu pro zkoušku těsnosti, musí být dodrženy bezpečnostní požadavky a všechna propojení s přístroji a spoje se kontrolují na těsnost mýdlovou vodou.

Tepelná soustava musí být těsná, pokud neuniká žádná voda, nebo v případě zkoušení inertním plynem, nejsou vidět nebo slyšet žádné bubliny.

A.3 Dokumentace

Po provedení zkoušky těsnosti musí být vypracován protokol obsahující následující informace:

- datum zkoušky;
- parametry tepelné soustavy, včetně umístění v budově a nejvyššího provozního přetlaku;
- zkušební přetlak;
- doba, po kterou byla zkouška těsnosti prováděna;
- potvrzení, že soustava je vodotěsná a že nebyla objevena žádná trvalá deformace.

Typický protokol zkoušky těsnosti je možné najít na formuláři A1 (ČSN EN 14336)

Tyto protokoly se předávají technickému autorovi PÚ&U pokynů, současně s požadavky projektanta soustavy.

B Návod pro správné provedení tlakové zkoušky - příloha B ČSN EN 14336

B.1 Všeobecně

Tlaková zkouška se běžně provádí hydraulickým způsobem za použití vody, výjimečně pneumatickým způsobem za použití inertního plynu nebo vzduchu, a pouze za pečlivě kontrolovaných podmínek.

Ne vždy jsou brána v úvahu nebezpečí plynoucích ze zkoušení se stlačitelnými plyny jako je dusík nebo vzduch. V rozsahu standardně používaných tlaků je množství energie uložené ve stlačeném plynu 200 krát větší než v případě vody při stejném tlaku a objemu. Tato energie se může uvolnit s explozivní silou, pokud spoj, potrubní úsek nebo jiný prvek zkoušky selže.

Z toho důvodu je hydraulický způsob zkoušení dosud nejbezpečnější metodou, která je používána vždy, je-li to možné. Za okolností, kdy je pneumatický způsob nevyhnutelný, např. když není akceptovatelná kontaminace vnitřní strany tlakových nádob vodou, jsou dodržována přísná bezpečnostní opatření.

Ať je používán hydraulický nebo pneumatický způsob, musí být sledovány následující postupy a bezpečnostní opatření.

Dostupné zkušební postupy musí být shrnuty následovně:

- hydraulická tlaková zkouška - tato metoda je preferovaná, neboť je nejbezpečnější a používá se vždy, je-li to možné;
- pneumatická zkouška netěsností následovaná hydraulickou tlakovou zkouškou - tato metoda se používá tam, kde by hydraulická tlaková zkouška způsobila neakceptovatelné poškození, např. narušení čela trysky.

Pneumatická zkouška netěsností vzduchem, dusíkem nebo detekčním plynem se provádí vždy před tlakovou zkouškou.

B.2 Postupy

B.2.1 Před zkouškou

Před začátkem konkrétní zkoušky se zvažují následující otázky:

- a) Byla soustava propláchnuta?
- b) Je zkouška vhodná vzhledem k poskytovaným službám a prostředí budovy?
- c) Je žádoucí provádět zkoušku stlačeným vzduchem o sníženém tlaku před napuštěním vodou, pro nalezení hlavních chyb?
- d) Zanechá hydraulická zkouška (vodou) v soustavě nevypuštěné kapsy, které mohou být předmětem poškození mrazem?
- e) Je zvolený zkušební přetlak správný, např. ve vysokých budovách? Vertikální potrubí možná bude muset být rozdělené za účelem snížení tlaků, avšak ve všech bodech musí být dosažen zkušební přetlak roven 1,3násobku provozního přetlaku.
- f) Byly zranitelné body potlačeny?
- g) Má zkušební zdroj tlaku, např. vodovodní řad, čerpadlo, spínací zařízení kompresoru vyšší tlakové možnosti než zkoušený potrubní rozvod?
- h) Jaké poškození může být způsobeno případnou netěsností?
- i) Je k dispozici vhodná pracovní síla k zajištění postupné kontroly při napouštění?
- j) Jsou všechny části rozvodu volně pozorovatelné?
- k) Může být soustava bezpečně ponechána částečně naplněná? Pokud ne, musí být rozsah zkoušky limitován časem, který je k dispozici k naplnění, zkoušce a vypuštění.
- l) Uspořil by se čas a bylo by žádoucí dočasně propojit části různých soustav pro simultánní zkoušení?
- m) Jak rychle může být soustava napuštěna z běžného zdroje vody, pokud bereme v úvahu výšku budovy? Pokud je rychlost čerpání dodávaného množství vody neadekvátní, uvažuje se doplňkové ruční nebo mechanické čerpání.

B.2.2 Hydraulická tlaková zkouška

B.2.2.1 Příprava

Příprava hydraulické tlakové zkoušky by měla probíhat podle následujícího postupu:

- a) odstranění, uzavření nebo demontování všech neuzavřených otvorů;
- b) odstranění nebo odstavení citlivých prvků, armatur, tlakových spínačů a dilatačních spojů;
- c) uzavření všech ventilů na hranici zkoušeného úseku, utěsnění ventilů, pokud nejsou těsné, nebo mohou být vystaveny vibracím nebo manipulaci;
- d) otevření všech ventilů uvnitř zkoušeného úseku;
- e) kontrola všech nejvyšších míst, zda jsou osazeny odvzdušňovacími armaturami a tyto armatury, že jsou uzavřeny;
- f) kontrola funkčnosti zkušební tlakového čidla nebo manometru, správnosti jeho rozsahu a ověření, zda byl v poslední době kalibrován;
- g) kontrola dostatečné dimenze vypouštěcích kohoutů a dostupnosti hadice, včetně její délky, aby stačila od kohoutu až po odpad;
- h) stanovení nejlepšího času začátku zkoušky vzhledem k požadované potřebné době po dokončení všech příprav.

B.2.2.2 V průběhu zkoušky

- a) Hydraulická tlaková zkouška by se měla provádět dle následujícího postupu:
- b) průběžné procházení soustavy a kontrolování netěsností na základě hluku způsobeného unikajícím vzduchem nebo unikající tekutinou, po celou dobu napouštění soustavy vodou nebo jinou tekutinou;
- c) systematické odvzdušňování soustavy z nejvyšších bodů;
- d) po napuštění soustavy, zvýšení přetlaku na zkušební přetlak a utěsnění soustavy;
- e) v případě poklesu tlaku kontrola těsnosti uzavíracích ventilů a opětovné procházení soustavy a překontrolování netěsností;
- f) pokud je soustava v pořádku, zajistí se, aby průběh zkoušky mohl dosvědčit např. stavební dozor nebo zástupce investora a zajistit relevantní podpisy.

B.2.2.3 Po zkoušce

Po hydraulické tlakové zkoušce by se mělo postupovat následovně:

- a) vypuštění přetlaku;
- b) vypuštění soustavy, pokud je nutná kterákoli z následujících činností:
 - provedení opravy prvků náchylných na poruchu;
 - odstranění dočasného zaslepení;
 - soustava bude provozována s jinou tekutinou než vodou, např. vzduchem, parou.
- c) ujištění se, zda jsou odvzdušňovací armatury např. na válcích, nádržích a zásobnících otevřeny před zahájením vypouštění, jinak může dojít ke kolapsu zařízení kvůli vakuu;
- d) vysoušení potrubí proudícím teplým vzduchem po dobu několika hodin (v odůvodněných případech).

B.2.3 Pneumatická tlaková zkouška následovaná hydraulickou tlakovou zkouškou

B.2.3.1 Příprava

Příprava pneumatické tlakové zkoušky by měla probíhat dle následujícího postupu:

- a) určení odpovědné osoby, která bude po celou dobu zkoušky odpovědná za její průběh. Tato osoba řídí přípravy ke zkoušce, dohlíží na nastavování tlaku a na konci zkoušky kontroluje, že se tlak snížil zpět na atmosférický tlak. Vypracuje zkušební protokol obsahující návrhový provozní přetlak, zkušební přetlak a dobu zkoušky.
- b) na závěr zkoušky, se soustava ponechá ve stavu, který umožňuje bezpečný provoz za návrhového provozního tlaku;
- c) odstranění, uzavření nebo demontování všech neuzavřených otvorů;
- d) odstranění a/nebo odstavení citlivých prvků, armatur, tlakových spínačů a dilatačních spojů;

- e) sejmutí, uzavření nebo demontování všech ventilů na hranici zkoušeného úseku, které se mohou otevřít;
- f) otevření všech ventilů uvnitř zkoušeného úseku;
- g) kontrola všech nejvyšších míst, zda mají odvzdušňovací armatury a ty, že jsou uzavřeny;
- h) kontrola funkčnosti zkušebního tlakového čidla nebo manometru, správnosti jeho rozsahu a ověření, zda byl v poslední době kalibrován;
- i) regulace přívodu stlačeného vzduchu pokud možno mimo zkušební prostor;
- j) vybavení zkoušeného úseku potrubí redukčním ventilem, čidlem tlaku nebo pojistným ventilem nastaveným na otevření při zkušebním přetlaku, pokud je zkušební vzduch přiváděn ze zdroje o vyšším přetlaku, než je přetlak zkušební;
- k) bezpečné připevnění všech pružných spojení pro přívod vzduchu;
- l) před spuštěním vzduchové zkoušky těsnosti je třeba se ujistit, že veškerý personál opustil bezprostřední okolí zkoušené potrubní sítě;
- m) pomalé napouštění vzduchu, který je regulován vhodným redukčním ventilem nastaveným na zkušební přetlak;
- n) při použití zkušebního vzduchu ze zdroje o vyšším přetlaku, dojde k poklesu teploty, jakmile vzduch vnikne do soustavy. Při postupném vyrovnávání teploty na teplotu okolí, bude mít přetlak vzduchu v soustavě tendenci růst. Činí se takové kroky, aby přetlak vzduchu nepřekročil hodnotu přetlaku určenou pro zkoušku těsnosti. Ve všech případech připojený pojistný ventil má být nastaven na zkušební přetlak;
- o) po celou dobu vzduchové tlakové zkoušky nesmí být prováděny žádné poklepové zkoušky svarů.
- p) B.2.3.2 V průběhu zkoušky
- q) Pneumatická tlaková zkouška by měla probíhat dle následujícího postupu:
- r) používat maximální přetlak vzduchu 0,5 bar;
- s) po cca deseti minutách projít soustavu a hledat netěsnosti po zvuku způsobeného unikajícím vzduchem nebo s použitím mýdlové vody;
- t) vypuštění přetlaku vzduchu a pokračování v hydraulické tlakové zkoušce popsané v B. 2.2.

B.3 Dokumentace

Po tlakové zkoušce musí být vypracován protokol obsahující následující informace:

- datum zkoušky;
- parametry tepelné soustavy, včetně umístění v budově a nejvyššího provozního přetlaku;
- zkušební přetlak;
- dobu, po kterou byla tlaková zkouška prováděna;
- jméno provádějící osoby.

Příklad protokolu o tlakové zkoušce je možné nalézt na formuláři B1 (ČSN EN 14336).

Tyto protokoly se předávají technickému autorovi PÚ&U pokynů, současně s požadavky projektanta soustavy.

C Návod pro správné provedení propláchnutí a čištění - příloha C ČSN EN 14336

C.1 Všeobecně

V průběhu montáže se dbá na čistotu vnitřních povrchů potrubní sítě. Ucpání může způsobit závažné poškození a nákladné opravy. Proto je velmi důležité, aby byla soustava vyčištěna od všech nečistot.

V žádném případě se jakákoliv část soustavy neponechá vypuštěná a prázdná po dobu delší než 24 hodin po čištění, jelikož by to mohlo způsobit silnou korozi a případně i potřebu soustavu znovu čistit.

Po propláchnutí nebo po chemickém čištění se aktivuje protimrazová ochrana, aby se zabránilo poškození a ztrátě chemikálií v chladném období.

Voda napouštěná do soustavy za účelem předávky se následně kompletně vypouští, pokud se soustava nezačne ihned používat. Je však třeba poznamenat, že pro uzavřené soustavy s nízkým rizikem rozšíření legionelly, by tato praxe byla jednak nákladná a navíc zbytečná.

Chemikálie určené pro čištění nemají poškozovat vnitřní části zařízení (např. části z elastomeru) a/nebo nezpůsobovat (nespouštět) korozi.

C.2 Postupy

C.2.1 Propláchnutí

Soustava musí být vyčištěna a propláchnuta v souladu s přijatým a odsouhlaseným metodickým plánem. V průběhu procesu čištění a proplachování je kontrolováno dodržování metodického plánu.

Úspěšné splnění může být zajištěno certifikací. Přejímací specialista se spoléhá na to, že soustava byla adekvátně vyčištěna a propláchnuta právě na základě certifikátu.

Doporučený je následující postup:

- a) na proplachování dohlíží pouze kvalifikovaný personál;
- b) plán proplachování je poskytován zhotovitelem a odsouhlasen v souladu se specifikací soustavy dříve, než vlastní proces začne;
- c) plán se zakládá na schematických nákresech se všemi dílčími okruhy, větvemi a zakončeními. Všechny ventily, smyčky, okruhy a další prvky náchylné na ucpání se předem identifikují;
- d) proplachování probíhá metodicky od shora dolů;
- e) prvky náchylné na ucpání se chrání obtokem, jsou izolovány nebo kompletně vyjmuty a nahrazeny hladkým prvkem, aby se zajistil kontinuální průtok soustavou;
- f) maximální úsilí se vyvine, aby se k oběhu vody při proplachování použilo externí zařízení a ne čerpadla soustavy. Pro proplachování je doporučeno čerpadla soustavy ochránit obtokem, izolovat nebo vyjmout a okruh zkompletovat;
- g) rozvodné potrubí se dělí do samostatných částí od nejvyššího k nejnižšímu bodu;
- h) každý úsek obsahuje vypouštěcí ventil ve svém nejnižším bodě. Hlavní pojistný ventil má stejnou velikost jako rozvodné potrubí, avšak minimálně průměr 50 mm. U ventilů větších průměru se počítá se separátním vypouštěcím ventilem;
- i) každý úsek obsahuje vhodný prvek pro rychlé napuštění;
- j) vymývání každého úseku začíná z nejvyššího bodu. Vnitřní ventily úseků jsou otevřeny, včetně obtoku a vypouštěcích ventilů. Potom proplachování začíná od shora dolů;
- k) každý úsek je oddělen, dokud zkušební vzorky obsahují významné znaky nečistot. V průběhu celého procesu jsou filtry v pravidelných intervalech kontrolovány;
- l) po posledním vysokorychlostním proplachu je soustava napuštěna čistou vodou (společně s vhodnými čistícími přísadami). Aby byla soustava vyčištěna, cirkulace soustavou je prováděna v souladu s doporučeními specializovaného výrobce aditiva a metodickým plánem na proplachování a čištění. Tento postup pomáhá i při odstraňování kalu usazeného na stěnách potrubí a udrží kal ve formě suspenze, což umožní jeho vypuštění;
- m) když je soustava čistá, je vypuštěna a následně od nejnižšího bodu napuštěna. Napuštění probíhá pomalu a dbá se na odvzdušnění nejvyšších bodů. Poté je soustava uzavřena, aby se předešlo další korozi a zapnuta cirkulace. Dávkování a odvzdušnění se v počátečních fázích pravidelně monitoruje;
- n) pokud není stanoveno chemické čištění, vypouštěcí a napouštěcí ventily jsou uzavřeny. Všechny prvky, které byly odstraněny nebo odděleny jsou navraceny nebo znovu instalovány;

o) všechny předchozí činnosti se provádí před vyvážením soustavy. Je nutné prokázat, že propláchnutí a čištění soustavy bylo provedeno úspěšně, jelikož čistota zařízení má rozhodující vliv na vyvážení a výkon soustavy.

2.2 Chemické čištění

Následující postup se používá pro chemické čištění:

- a) chemické čištění se provádí proplachem prověřenými produkty;
- b) soustava je zcela propláchnuta a napuštěna vodou s nebo bez inhibitoru, v souladu se specifikací;
- c) v případech, kdy není celá soustava chemicky vyčištěna najednou, je doporučeno oddělovací ventily nechat uzavřené, aby se předešlo znečištění od dosud nevyčištěných úseků.

C.3 Dokumentace

Po propláchnutí a vyčištění soustavy se vypracuje protokol obsahující následující informace:

- datum propláchnutí a chemického čištění;
- referenční číslo plánu provedení;—
- podrobnosti o chemikáliích použitých při čištění;
- podrobnosti o potřebném dávkování chemikálie;
- jméno provádějící osoby.

Příklad protokolu o propláchnutí a čištění soustavy je možné najít na formuláři C1 (ČSN EN 14336).

Tyto protokoly se předávají technickému autorovi PÚ&U pokynů, současně s požadavky projektanta soustavy.

D Návod na správný postup provozních zkoušek - příloha D ČSN EN 14336

D.1 Všeobecné kontroly soustavy

Zkoušky a prověření jiných než pomocných systémů se provádějí u všech dílčích komponentů a úseků soustavy. Ty ověří, že soustava může být převzata a uvedena do provozu.

Zkontroluje se každá pohyblivá část vybavení vizuálně, zda se pohybuje volně a jestli je elektrický okruh zapojen správně.

Dále jsou uvedeny pouze základní příklady.

D.2 Mechanické kontroly

D.2.1 Čerpadla

Následující kontroly by se měly provádět s ohledem na relevantní typ čerpadel při naplněné soustavě. Kontroluje se, že:

- a) externí části čerpadla jsou čisté;
- b) čerpadlo je namontováno ve správném směru;
- c) všechny komponenty, šrouby, upevnění a armatury jsou bezpečné a nedošlo k žádné deformaci při utahování;
- d) oběžné kolo se může volně otáčet;
- e) protivibrační prvky mají správný průhyb;
- f) potrubní rozvod nevyvolává žádné napětí na připojení čerpadla;
- g) ložiska jsou čistá;
- h) na sacím i výtlačném hrdle čerpadla byla osazena tlaková odběrná místa pro zjednodušení předběžné funkční zkoušky čerpadla (dopravní tlak) dále se pro čerpadla s řemenovým pohonem kontroluje, že:
- i) čerpadlo i hřídel motoru jsou vodorovně i svisle ve správné poloze. Přímo poháněná čerpadla proto vyžadují zvláštní pozornost s ohledem na doporučení výrobce;
- j) je připojen správný pohon;
- k) řemenice i spojky jsou zabezpečené a jejich uspořádání je správné;
- l) řemeny jsou předepjaté;
- m) mazivo je ve správném stavu a je čerstvé;
- n) pro ložiska nebo těsnění je k dispozici chlazení;
- o) vedení pohonu bylo vybaveno bezpečným přístupem k odečtu rychlosti a změnám řemenů.

D.2.2 Automatické regulační ventily

U automatických regulačních ventilů se prověřuje, že:

- a) jednotlivá hrdla ventilů jsou správně orientované s ohledem na průtok vody;
- b) vřetena ventilů nejsou ničím blokována;
- c) montované spoje jsou pevné;
- d) zdvih ventilu, mechanické spojky i vazby mají správnou geometrii;
- e) nebude docházet k nadměrnému pohybu v místě spojů;
- f) těsnost uzavírek je garantována;
- g) pohony jsou připojeny v souladu s doporučeními výrobce s přístupem k elektrickému připojení pohonu.

D.3 Elektrické kontroly

D.3.1 Kontroly s odpojenými zdroji elektrického proudu

S odpojenými zdroji elektrického proudu se provádějí následující kontroly, aby se zajistilo, že:

- a) přístroje a kontrolní proudové okruhy jsou lokálně izolované;
- b) na rozvaděčích nejsou žádné nechráněné (živé) komponenty;
- c) rozvaděče a spínače jsou čisté;

- d) přístroje a jejich okolí jsou čisté a suché;
- e) spínače nejsou mechanicky poškozené;
- f) všechna propojení na desce a kabelová propojení jsou pevná;
- g) všechna silová a hlídací kabeláž byla provedena dle projektové dokumentace;
- h) všechny pojistky jsou v pořádku;
- i) spínací napěťové špičky při startu odpovídají maximálnímu zatížení motoru.

D.3.2 Kontroly pod proudem

Pokud je zařízení pod proudem, provádějí se následující kontroly, aby se zajistilo, že:

- a) byla přijata správná opatření pro lokální izolaci zařízení za účelem elektrické i mechanické bezpečnosti;
- b) je k dispozici správné napětí (např. jedno - nebo třífázové);
- c) provoz všech stykačů, relé a vypínacích mechanismů je bezproblémový. Hlídací obvod se zapojí na spouštěcí fázi, případně, kde je to nutné, jsou nastaveny časovače.

D.4 Dokumentace

Velký význam je přikládán protokolům o provozní zkoušce, aby se zajistilo, že všechny defekty byly opraveny před uvedením do provozu a vyvážením. Doporučuje se, aby výsledky všech kontrol a všechny potřebné opravné práce byly úplně dokumentovány.

Jakmile jsou provozní zkoušky kompletní, je vypracován protokol obsahující následující informace:

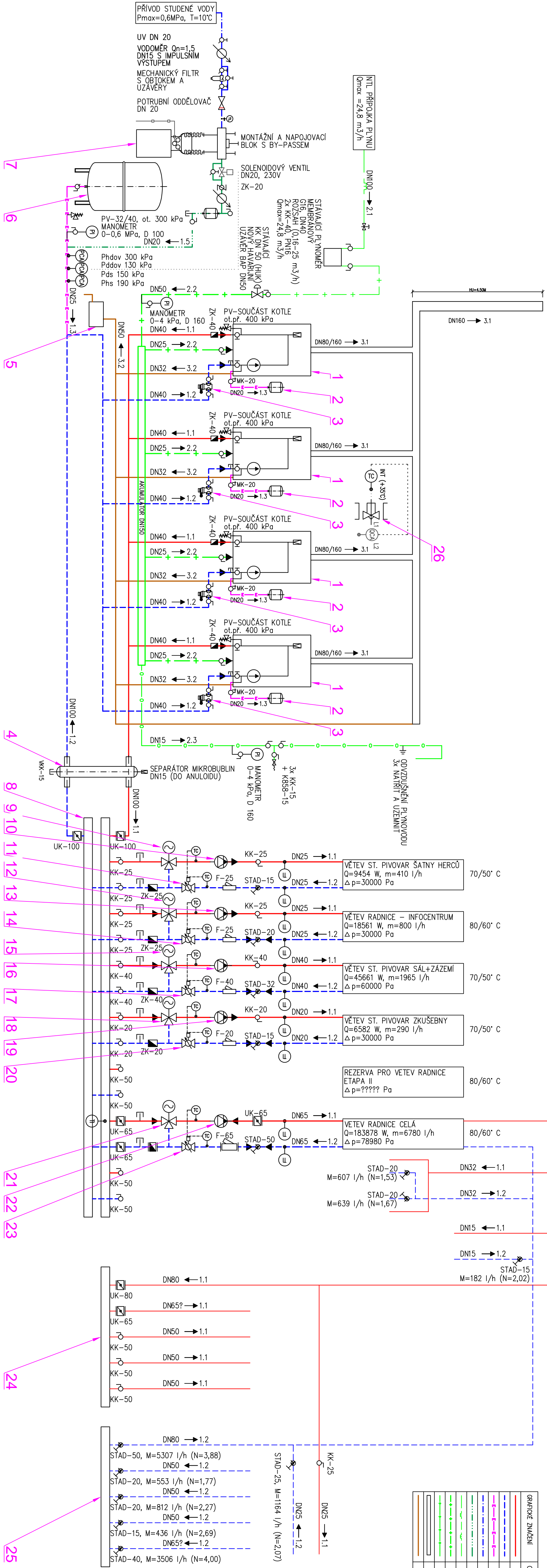
- datum zkoušky;
- seznam provedených zkoušek;
- jméno provádějící osoby.

Příklad protokolu o provozní zkoušce je možné najít na formuláři D1 (ČSN EN 14336).

Ostatní provozní zkoušky se protokolují obdobným způsobem.

Tyto protokoly se předávají technickému autorovi PÚ&U pokynů, současně s požadavky projektanta soustavy.

SCHÉMA ZAPOJENÍ KOTELNY



ZNAČENÍ POTRUBÍ

[illegible]

ZNAČENÍ ARMATUR

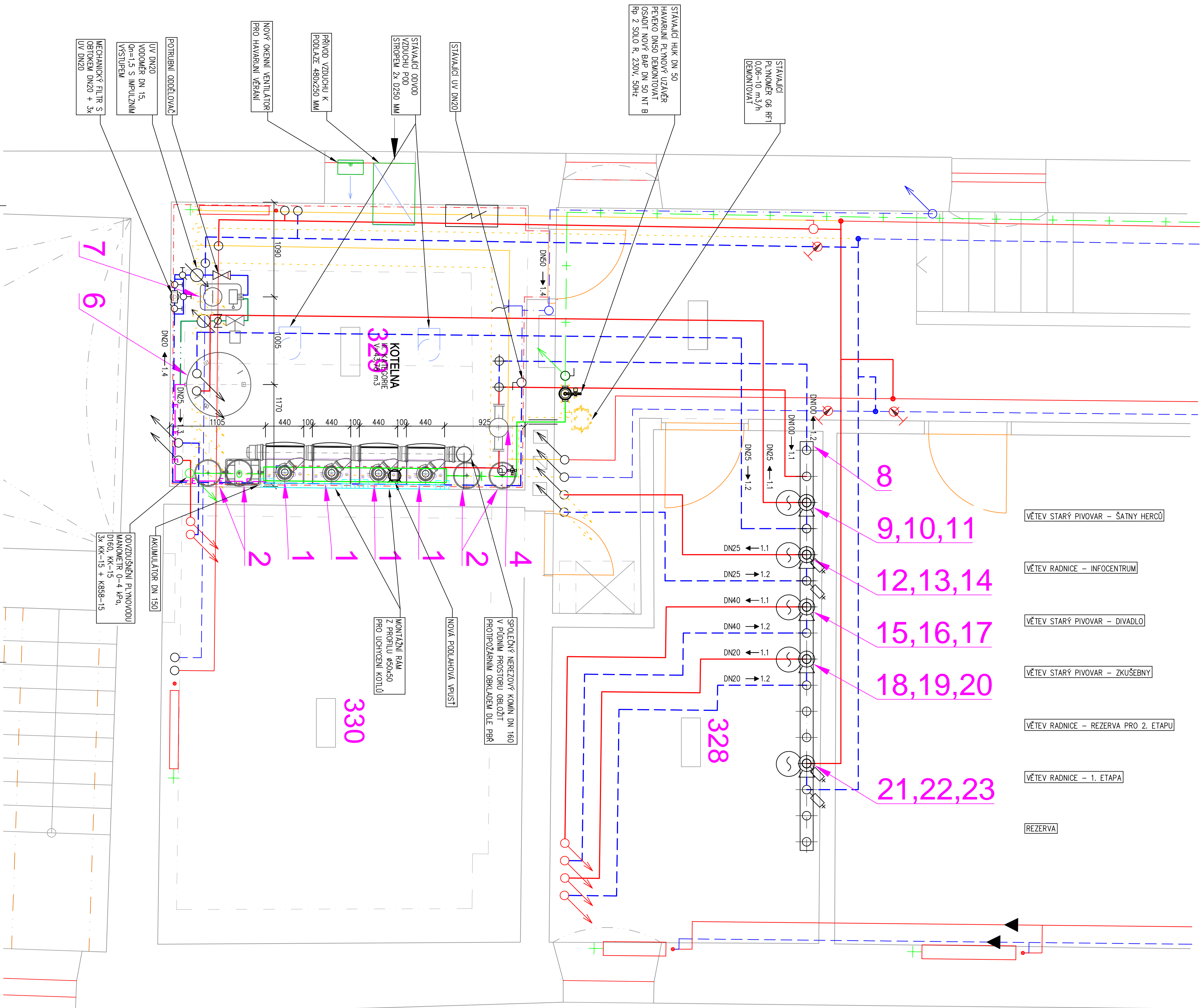
- | | |
|--|------------------------------------|
| | UZAVRACÍ KLOKOUT |
| | UZAVRACÍ KLAPKA |
| | UZAVRACÍ VENTIL, VYPLOŠTĚNÁ |
| | VYVÁŽOVACÍ VENTIL, S VYPLOŠTĚNÍM |
| | ZFĚTNÁ KLAPKA |
| | FILTR S NÁMĚTEM |
| | POTRUBNÍ DOBLOUČ |
| | FILTR |
| | POUSŤNÝ VENTIL |
| | ROBUSTNÍ MŮSTKOVÝ VENTIL |
| | ELEKTROMAGNETIC KENTIL |
| | VYPOŠTĚCÍ KLOKOUT KLOKOUT |
| | ADJUNKČNÍ VOZIDLOSTOVACÍ VENTIL |
| | MORBROČNÍ ŽERÁTKO ELEKTRONICKÉ |
| | VOODER |
| | MĚŘÍ TĚLA, KALORIMETR |
| | TEPLOVNÍ UZÁVČEK S NÁMĚTEM |
| | TEPLOVNÍ SMÁČEK S NÁMĚTEM |
| | AMONIER SŤÁK S VÁKOVÁ, ZK, KOHOUT |
| | LÁKOVÝ SMÁČEK S VÁKOVÁ, ZK, KOHOUT |

VÝPIS POZIC

1. PLYNOVÝ KONDENZÁT JE ZABÝVÁN S NEČISTOTAMI VYHLEDÁVAMÍ VÝKON 110-587 W (0,187 GPC/SEC) SPOTŘEBA PLYNU 6,2 MJ/KWh, SOUSTAVY KOTLE JE OBDOBÍ ČERPÁNÍ, POSLYTNÉ KENTIL (464) A IZOLÁČNÍ SÍLA
2. PLYNOVÝ KONDENZÁT JE ZABÝVÁN PO JSTNÍ KOTLI OBEBM 55,4 TWh, PŘETLAK PLYNU 130 KPa
3. MAJETKOVÝ MECHANICKÝ FILTR S NEFUNKČNÍMI FILTROVÝMI NÁDOBAMI DN 40 S UZÁVĚŘÍ, MŇOKET 3000 CALISS
4. TERMOHIDRAULICKÝ ROZDĚLOVACÍ VZVĚTÍ (293/100) + SEPARÁTOR MĚKROBÍLIN
5. NEUTRALIZAČNÍ BOK (PLASTOVÝ KONTEJNER) S GEMULÁTNÍ PRO KONDEZNACÍ DO VÝKONU 360 KW
6. PLYNOVÝ KONDENZÁT JE ZABÝVÁN PO JSTNÍM SYSTÉMU NE00/F, PŘETLAK PLYNU 130 KPa
7. OPRÁVNĚNÍ VOZU – KAMIONOVÝ ZÁČERNÝ KOTLÍK KAPACITA 40 tH + m3, 230V, 50Hz, 5W
8. SPRÁVNĚNÍ ROZDĚLOVACÍ, SÍPĚNÍ KOTLÍK 150 VZVĚTÍ
9. TRIGEROVÝ SČÍSLAČOVÝ VENTIL, ZOVHÝVN DN 15, Ks 4, $\phi=1,06$ KPa, PŇHON 0-10V – 000AKA MAR
10. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 2,25-60, $\phi=0,40$ m3/h, H=6,6 m, P=34W, 230V, 0,32A
11. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 2,25-60, $\phi=0,40$ m3/h, H=6,6 m, P=34W, 230V, 0,32A
12. TRIGEROVÝ SČÍSLAČOVÝ VENTIL, ZOVHÝVN DN 20, Ks 6,3, $\phi=1,06$ KPa, PŇHON 0-10V – 000AKA MAR
13. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 2,25-60, $\phi=0,40$ m3/h, H=3,2 m, P=34W, 230V, 0,32A
14. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 2,25-60, $\phi=0,40$ m3/h, H=3,2 m, P=34W, 230V, 0,32A
15. TRIGEROVÝ SČÍSLAČOVÝ VENTIL, ZOVHÝVN DN 25, Ks 10, $\phi=1,35$ KPa, PŇHON 0-10V – 000AKA MAR
16. TRIGEROVÝ SČÍSLAČOVÝ VENTIL, ZOVHÝVN DN 25, Ks 10, $\phi=1,35$ KPa, PŇHON 0-10V – 000AKA MAR
17. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 2,25-60, $\phi=0,40$ m3/h, H=5,0 m, P=34W, 230V, 0,32A
18. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 2,25-60, $\phi=0,40$ m3/h, H=5,0 m, P=34W, 230V, 0,32A
9. TRIGEROVÝ SČÍSLAČOVÝ VENTIL, ZOVHÝVN DN 15, Ks 4,3, $\phi=1,35$ KPa, PŇHON 0-10V – 000AKA MAR
10. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 2,25-60, $\phi=0,40$ m3/h, H=4,5 m, P=34W, 230V, 0,32A
11. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 2,25-60, $\phi=0,40$ m3/h, H=4,5 m, P=34W, 230V, 0,32A
12. TRIGEROVÝ SČÍSLAČOVÝ VENTIL, ZOVHÝVN DN 50, Ks 40, $\phi=4,02$ KPa, PŇHON 0-10V – 000AKA MAR
13. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
14. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
15. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
16. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
17. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
18. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
19. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
20. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
21. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
22. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
23. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
24. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
25. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
26. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
27. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
28. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
29. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
30. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
31. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
32. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
33. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
34. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
35. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
36. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
37. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
38. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
39. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
40. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
41. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
42. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P=350W, 230V, 1,66A
43. ELEKTROMOTORY ŘÍDÍCÍ OBDOBÍ ČERPÁNÍ, VÝKON 3,4-100, $\phi=0,60$ m3/h, H=51 m, P

[illegible]

PŮDORYS KOTELNY














VÝPIS POZIC

- 1 PLNOVÝ KONDEZÁTNÍ KOTEL ZAKESÝV S NEZEDOVÝM VÝMĚNÍKEM VÝKON 1,0–56,7 kW (OT 80/60°C)
- 2 SPOTŘEBA PLYNU 6,2 M³/h, SOUČASTÍ KOTLE JE OBEHOVÉ ČERPADLO, POUŠTIVÝ VENTIL, (4hor) A MONTÁŽNÍ SMOLA
- 3 EXPAZNÍ NADOBA S MEMBRÁNOU PRO JISTENÍ KOTLE OBEH 25/4 LT, PŘETLAK PLYNU 130 kPa
- 4 MAGNETICKÝ MECHANICKÝ FILTR S NEZEDOVÝM FILTRÁČNÍ VLOŽKOU DN 40 S UZAŘEŘÍ, MAGNET 9000 GAUSS
- 5 TEPLOVODUŠKOVÝ FIDELIZÁTOR ČERPADLÁČ S GRANULÁTEM PRO KONTROLU KIBULNÍ
- 6 NEFIDELIZÁČNÍ KOK (PLÁSTOVÝ KONTEJNER) S GRANULÁTEM PRO KONTROLU KIBULNÍ DO VÝKONU 360 kW
- 7 EXPAZNÍ NADOBA S MEMBRÁNOU PRO JISTENÍ SYSTÉMU N600,6, PŘETLAK PLYNU 130 kPa
- 8 OPÁVKA VODY – KABINETOVÝ ZÁKROVÁČÍ FILTR KAPACITA 40 dh x m³, 230V, 50Hz, 5W
- 9 SPOJENÝ RODZLOVÁČ A SBERÁČ MODUL 150 VZ DETAL
- 10 TRČESNÝ SMĚŠOVÁČ VENTIL ZDMHOVÝ DN 15, kvs 4, dp=1,06 kPa, PONO 0–10V – DODÁVKA MAR
- 11 ELEKTRONICKÝ ŘÍZENÉ OBEHOVÉ ČERPADLO VELIKOST 2–55–60, Q=0,41 m³/h, H=5,6 m, P=34W, 230V, 0,32A
- 12 ULTRAZVUKOVÝ MĚŘÍC TEPLA S PROTIOKŇEM VČ. UZÁŘEŘO, A JIMEK DN15, kvs=3,46, dp=1,06 kPa
- 13 TRČESNÝ SMĚŠOVÁČ VENTIL ZDMHOVÝ DN 20, kvs 6,3, dp=4–09 kPa, PONO 0–10V – DODÁVKA MAR
- 14 ELEKTRONICKÝ ŘÍZENÉ OBEHOVÉ ČERPADLO VELIKOST 2–55–60, Q=0,8 m³/h, H=3,2 m, P=34W, 230V, 0,32A
- 15 ULTRAZVUKOVÝ MĚŘÍC TEPLA S PROTIOKŇEM VČ. UZÁŘEŘO, A JIMEK DN40, q=1,5 m³/h, kvs=8,89, dp=2,71 kPa
- 16 TRČESNÝ SMĚŠOVÁČ VENTIL ZDMHOVÝ DN 25, kvs 10, dp=3,95 kPa, PONO 0–10V – DODÁVKA MAR
- 17 ELEKTRONICKÝ ŘÍZENÉ OBEHOVÉ ČERPADLO VELIKOST 3–55–80, Q=2,0 m³/h, H=5,0 m, P=116W, 230V, 1,02A
- 18 ULTRAZVUKOVÝ MĚŘÍC TEPLA S PROTIOKŇEM VČ. UZÁŘEŘO, A JIMEK DN40, q=2,5 m³/h, kvs=8,15, dp=5–88 kPa
- 19 TRČESNÝ SMĚŠOVÁČ VENTIL ZDMHOVÝ DN 15, kvs 2,5, dp=1,31 kPa, PONO 0–10V – DODÁVKA MAR
- 20 ELEKTRONICKÝ ŘÍZENÉ OBEHOVÉ ČERPADLO VELIKOST 2–55–60, Q=0,29 m³/h, H=2,5 m, P=34W, 230V, 0,32A
- 21 ULTRAZVUKOVÝ MĚŘÍC TEPLA S PROTIOKŇEM VČ. UZÁŘEŘO, A JIMEK DN15, qp=0,6 m³/h, kvs=3,46, dp=0,7 kPa
- 22 TRČESNÝ SMĚŠOVÁČ VENTIL ZDMHOVÝ DN 50, kvs 40, dp=4,02 kPa, PONO 0–10V – DODÁVKA MAR
- 23 ELEKTRONICKÝ ŘÍZENÉ OBEHOVÉ ČERPADLO VELIKOST 3–40–100, Q=6,0 m³/h, H=5,1 m, P=359W, 230V, 1,66A
- 24 ULTRAZVUKOVÝ MĚŘÍC TEPLA S PROTIOKŇEM VČ. UZÁŘEŘO, A JIMEK DN40, qp=10 m³/h, kvs=40,53, dp=3,81 kPa
- 25 STAVÁČÍ SBERÁČ UMÍSTENÝ V SUTERÉNU
- 26 STAVÁČÍ SBERÁČ UMÍSTENÝ V SUTERÉNU

ZNAČENÍ ARMATUR

ZNAČENÍ POTRUBÍ

GRAFIČKE ZNAČENJE	IZOŠČENI MEDIA	DRUGA MEDIA	POZNAVKA
	1.1	TOPNA VODA VSTUPU 75°C	IZ POTRBI
	1.2	TOPNA VODA IZPANI 60°C	IZ POTRBI
	1.3	POSILNE & IZPANI POTRBI	IZ POTRBI
	1.4	PINA VODA 10°C	IZ POTRBI
	1.5	DOPOLŠTEN – IZPANI VODA	IZ POTRBI
	2.1	VENOVNI IZ. RAZVOJ ŽEMHO PLUVI, 2.2. PRG	IZ POTRBI
	2.2	VENOVNI IZ. RAZVOJ ŽEMHO PLUVI, 2.2. PRG	IZ POTRBI
	2.3	ODVOŠČENI PLUVI	IZ POTRBI
	3.1	KANALIZACIJE – ODVOJ KONDENZATU	IZ POTRBI
	3.2	KANALIZACIJE – ODVOJ KONDENZATU	IZ POTRBI

- | | |
|---|--------------------------------------|
|  | TRIGESNY SMESIACI VENTIL |
|  | ELEKTROMAGNETNÝ VENTIL |
|  | VPUŠŤACÍ KLAPKY KOHOUT |
|  | AUTOMATICKÝ ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL |
|  | MOKROREŽNÝ ČERPAČO ELEKTROINÉ |
|  | VODOMER |
|  | MEČNÝ TERČ, KALOMETR |
|  | TERČOMER VYKAZUJÚCI S NÁVRHOM |
|  | TERČOTNÍ SMAČ S NÁVRHOM |
|  | MAJONETKY S SMČKOU A ZK. KOHOUTOM |
|  | TLAČOVÝ SMAČ S SMČKOU A ZK. KOHOUTOM |

VZDÁLENOST PODPOR POTRUBÍ - MĚDĚNÉ

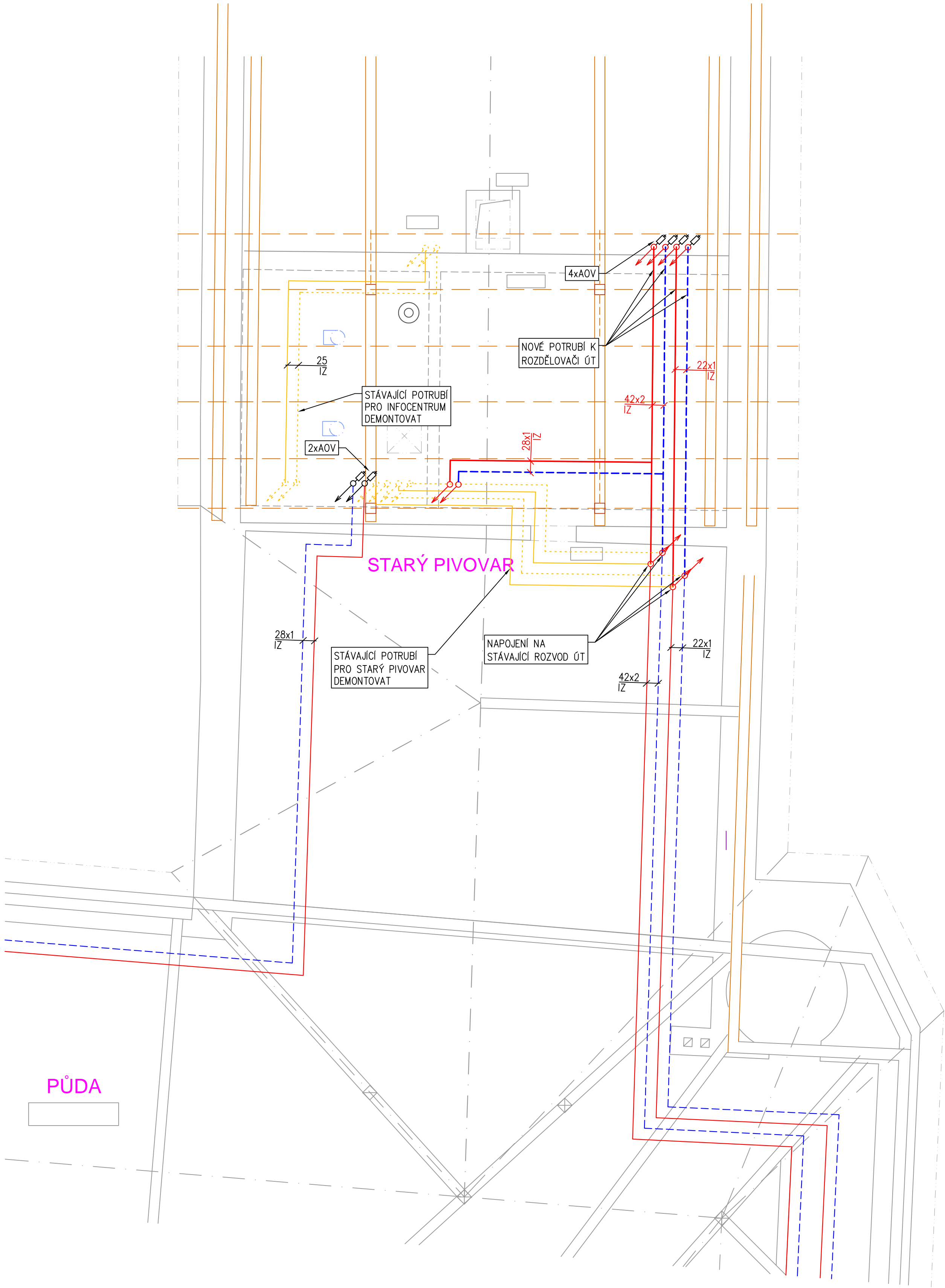
Proměr potrubí	15x1	18x1	22x1	28x1,5	35x1,5	42x1,5	54x2	64x2	76x2
Vzdálenost podpory (m)	1,25	1,50	2,0	2,25	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0
Σ hmotnosti (kg/m)	0,804	0,956	1,181	1,921	2,534	3,295	5,323	6,844	7,444

VZDÁLENOST PODPOR POTRUBÍ - OCELOVÉ

Plámen potrubí	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Vzdálenost poodor (m)	1,4	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0
Σ Hmotnost (kg/m)	1,294	1,791	2,540	3,698	4,910	6,451	9,362	12,84	18,56	26,00

Index	Zmėna				Datum	Jmėno
Zodis įrepietas	Vyprazovai	Kreisl			Ing. Eduard ŠOBER PROJEKCE - 125 PROJEKCE - 125 TEL.: 60.371.80.3.9 ICO.: 1.250.351.9	
Ing. ŠOBER Eduard	Ing. ŠOBER Eduard	Ing. CHOVINKA Jarm	Techn. kontrola			
Kreil ŽILINSKY	Člaves KROMĖŽ	Člaves KROMĖŽ				
Arkas	Mėslas Kromėž, Vėks mėslėstis 151/, 787 01 Kromėž, ČS. 00287351					
REKONSTRUKCE PLŪMONĖ KOTELINŲ AOTAPNĖ SOLISTAVY						
OBJEKTU IMAU KROMĖŽ, VEIKLE NAMĖSTI, BUDOVAA						
SO 01 – REKONSTRUKCE PLŪMONĖ KOTELINŲ						
OS 01 – REKONSTRUKCE KOTELINŲ						
Ostatu vykėnu						
D1.4 TECHINIAA PROSTREDI STABĖB – ČASTI 04 VYPADEŖI						
PUDORYS KOTELINŲ		Mėslas		D1.4.04.02		

PŮDORYS PŮDY



ZNAČENÍ POTRUBÍ

- TOPNÁ VODA PŘÍVOD – NOVÉ POTRUBÍ
- TOPNÁ VODA ZPÁTEČKA – NOVÉ POTRUBÍ
- TOPNÁ VODA PŘÍVOD – STÁVAJÍCÍ POTRUBÍ
- TOPNÁ VODA ZPÁTEČKA – STÁVAJÍCÍ POTRUBÍ
- TOPNÁ VODA PŘÍVOD – DEMONTÁŽE
- TOPNÁ VODA ZPÁTEČKA –DEMONTÁŽE

Index		Změna						Datum		Jméno	
Zodp. projektant		Vypracoval		Kreslil		Tech. kontrola		Ing. Eduard ŠOBER PROJEKCE - TZB Pilařova 8/2, 767 01 Kroměříž tel: 603178038 IČO: 12303518			
Ing. ŠOBER Eduard		Ing. ŠOBER Eduard		Ing. CHOVANCOVÁ Ivana							
Kraj Zlínský			Okres Kroměříž			Obec Kroměříž					
Investor		Město Kroměříž, Velké náměstí 115/1, 767 01 Kroměříž, IČ: 00287351						Formát		6 A4	
Akce		REKONSTRUKCE PLYNOVÉ KOTELNY A OTOPNÉ SOUSTAVY OBJEKTU MĚÚ KROMĚŘÍŽ, VELKÉ NÁMĚSTÍ, BUDOVA A SO 01 – REKONSTRUKCE PLYNOVÉ KOTELNY						Datum		VI/2022	
								Účel		DSP	
								Čís. zakázky		06/2022/005	
								Čís. jednací		005/2022	
Obsah výkresu		PŘEPOJENÍ ROZVODŮ V PŮDNÍM PROSTORU D1.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB – ČÁST 04 VYTÁPĚNÍ						Měřítko		Čís. výkresu	
								1:50		D1.4-04-04	