






| AKCE/PROJECT | | | | | <h2 style="text-align: center;">ZHOTOVENÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE MODERNIZACE PK PRO MČ PRAHA 6</h2> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-------|--|----------------|---|---|--------------------------------------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|
| GENERÁLNÍ PROJEKTANT/CONTRACTOR Veolia Energie ČR, a.s. 28. ŘÍJNA 3337/7, 702 00 OSTRAVA www.vecr.cz  | | | ZPRACOVATEL/DESIGNER  GREENTHERM CAD s.r.o. K PAPIRNĚ 172/26, 312 00 PLZEŇ tel.: +420 603 434 278 www.greenthermcad.com | | | AUTORIZACE/AUTHORIZATION | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MÍSTO STAVBY/LOCATION PRAHA 6 ČR | | | INVESTOR/DEVELOPER Veolia Energie ČR, a.s., 28. října 3337/7, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REVIZE/REVISION <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>ČÍSLO</th> <th>PŘEDMĚT REVIZE</th> <th>DATUM</th> </tr> <tr> <th>NUMBER</th> <th>SCOPE OF REVISION</th> <th>DATE</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> | | | ČÍSLO | PŘEDMĚT REVIZE | DATUM | NUMBER | SCOPE OF REVISION | DATE | | | | | | | | | | SCHVÁLIL/APPROVED BY VÁCLAV ŽENÍŠEK | | | PODPIS/SIGNATURE  | | |
| ČÍSLO | PŘEDMĚT REVIZE | DATUM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NUMBER | SCOPE OF REVISION | DATE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | PROJEKTANT/DESIGNED BY VÁCLAV ŽENÍŠEK | | | PODPIS/SIGNATURE  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | KONTROLOVAL/CHECKED BY VÁCLAV ŽENÍŠEK | | | PODPIS/SIGNATURE  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STUPEŇ PD/DESIGN STAGE DOKUMENTACE PRO OHLÁŠENÍ STAVBY | | | OBSAH/TITLE <h3 style="text-align: center;">TECHNICKÁ ZPRÁVA</h3> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VÝKONOVÁ FÁZE/TYPE OF DOCUMENTATION DSP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ČÁST/PART TECHNOLOGIE VYTÁPĚNÍ | | | DATUM/DATE 12/2021 | | MĚŘÍTKO/SCALE - | | FORMÁT/PAPER FORMAT A4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBJEKT/OBJECT PK KARLOVARSKÁ 18 | | | ČÍSLO AKCE/PROJECT No. 21 2510 | | ARCH. ČÍSLO/DRAWING No. 21 2510 | | POŘ. ČÍSLO/SERIAL No. D.1.4.1.1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSAH:

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE | 3 |
| 2. | ÚVOD | 3 |
| 3. | PODKLADY | 3 |
| 4. | STÁVAJÍCÍ STAV | 3 |
| 5. | TECHNICKÉ PARAMETRY | 3 |
| 5.1 | KOTLOVÝ OKRUH | 3 |
| 5.2 | SEKUNDÁRNÍ OTOPNÁ VODA (ÚT VYTÁPĚNÍ)..... | 4 |
| 5.3 | PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY | 4 |
| 5.4 | TEPELNÁ BILANCE..... | 4 |
| 6. | NAVRŽENÁ TECHNOLOGIE | 4 |
| 6.1 | SYSTÉM VYTÁPĚNÍ..... | 5 |
| 6.2 | ZDROJ TEPLA..... | 5 |
| 6.3 | SPALINOVÉ CESTY..... | 5 |
| 6.4 | VĚTRÁNÍ KOTELNY..... | 6 |
| 6.5 | SEKUNDÁRNÍ OKRUH TOPNÉ VODY | 6 |
| 6.6 | PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY | 7 |
| 6.7 | POJISTNÉ A ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ..... | 8 |
| 6.8 | KVALITA VODY | 8 |
| 6.9 | ŘÍDÍCÍ SYSTÉM KOMPAKTNÍ PŘEDÁVACÍ STANICE A PK | 9 |
| 6.10 | DODÁVKA KOMPAKTNÍ PŘEDÁVACÍ STANICE | 10 |
| 7. | MONTÁŽE | 10 |
| 7.1 | ROZVODY OTOPNÉ VODY..... | 11 |
| 7.2 | ROZVODY STUDENÉ, TEPLÉ VODY A CÍRKULACE | 11 |
| 8. | NÁTĚRY | 11 |
| 9. | IZOLACE TEPELNÉ | 12 |
| 10. | ULOŽENÍ POTRUBÍ..... | 13 |
| 11. | ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ..... | 13 |
| 11.1 | ZKOUŠKA ROZVODŮ ÚT | 13 |
| 11.1.1 | <i>Zkouška těsnosti.....</i> | 13 |
| 11.1.2 | <i>Provozní ZKOUŠKA – DILATAČNÍ.....</i> | 13 |
| 11.1.3 | <i>Provozní zkouška - topná</i> | 14 |
| 11.2 | ZKOUŠKY VODOVODU | 15 |
| 12. | BEZPEČNOST A HYGIENA ZDRAVÍ | 15 |
| 13. | DEMONTÁŽE | 16 |
| 14. | POŽADAVKY NA PROFESE | 16 |
| 15. | SOUVISEJÍCÍ NORMY, ZÁKONY A VYHLÁŠKY | 16 |
| 16. | SOUVISEJÍCÍ VYHLÁŠKY | 18 |

1. Identifikační údaje

Stavba: Zhotovení projektové dokumentace modernizace PK pro městskou část Praha 6

Investor: Veolia Energie ČR, a.s.
28. ŘIJNA 3337/7 Moravská Ostava
702 00 Ostava
IČO: 45 19 34 10

Projektant: GREENTHERM CAD s.r.o.
K Papírně 172/26
312 00 Plzeň - Bukovec
IČO: 28 03 10 08

2. Úvod

Předmětem plnění je zpracování projektové dokumentace pro stavební řízení v rozsahu pro realizaci stavby na akci: „Zhotovení projektové dokumentace modernizace PK pro MČ Praha 6“ v souladu s platnými právními předpisy, normami a zákony ČR.

Projektová dokumentace řeší úpravu rozvodů ZP po provedené demontáži stávajícího plynového kotle a instalaci nových zdrojů tepla pro objekt Karlovarská 18 v Praze 6. Nově bude instalována dvojice kondenzačních závěsných plynových kotlů na spalování zemního plynu.

3. Podklady

- Technická specifikace předmětu díla zadavatele.
- ČSN, EN, zákony a vyhl. související s projektováním ústředního vytápění, stavebních úprav, ZTI a elektroinstalace.
- Technické podmínky technologického vybavení.
- Nabídka KPS společnosti SYSTHERM.
- Nabídka PK společnosti Viessmann.
- Nabídka spalinových cest společnosti Almeva.

4. Stávající stav

Kotelna se nachází v suterénu bytového domu na adrese Karlovarská 18, vytápí tento dům a zajišťuje dodávku teplé vody. V kotelně je umístěn stacionární teplovodní kotel Hydrotherm HEP 20/36 o výkonu 36 kW. Provoz kotle je řízen kotlovou regulací. Odkouření je řešeno kouřovodem a dále do komína. Provoz kotle je automatický, s regulací výkonu a maximální provozní teplotou 85°C. Maximální provozní přetlak kotle je limitován na 4 bary. Příprava teplé užitkové vody probíhá v zásobníkovém ohříváči Hydrotherm AT 201.1 o objemu 200 l. Změny objemu při změnách teploty zajišťuje expanzní nádoba o objemu 80 l.

5. Technické parametry

5.1 Kotlový okruh

Tepelný spád: zimní provoz

max.80/60 °C

| | |
|--|--------------|
| letní provoz | max.65/45 °C |
| Jmenovitý provozní tlak | PN6 |
| Otevírací tlak pojistného ventilu | 0,25 MPa |
| Jm. průtočné množství – zimní provoz ÚT + TV | 1,969 m³/h |
| – letní provoz TV | 0,984 m³/h |
| Tlaková ztráta kotlového okruhu | do 20 kPa |

5.2 Sekundární otopná voda (ÚT vytápění)

| | |
|--|------------|
| Tepelný spád: zimní provoz (výpočtový) | 75°/55 °C |
| Objemový průtok ÚT – zimní provoz | 1,376 m³/h |
| Jmenovitý provozní tlak | PN 6 |

5.3 Příprava teplé vody

| | |
|---------------------------------|---------|
| Teplá voda (PWH) | 55°C |
| Studená voda (PWC) | 10°C |
| Jmenovitý provozní tlak | PN 10 |
| Otevírací tl.pojistného ventilu | 1,0 MPa |

5.4 Tepelná bilance

Tepelná byla převzata z technického zadání a zkontrolována na základě roční spotřeby zemního plynu za období 2019 až 2021.

| G871 | Leden | Únor | Březen | Duben | Květen | Červen | Červenec | Srpen | Září | Říjen | Listopad | Prosinec | Celkem (m3 ZP) | KW | MWh | MWh bez TV |
|------|---------|-------|--------|-------|---------|--------|----------|-------|-------|-------|----------|----------|-------------------|---------|------|---------------|
| 2019 | 895,0 | 748,0 | 594,0 | 444,0 | 408,0 | 73,0 | 84,0 | 72,0 | 156,0 | 410,0 | 573,0 | 795,0 | 5 252,0 | 24 (29) | 55,1 | 46,9 |
| 2020 | 888,0 | 556,0 | 466,9 | 247,9 | 1 131,1 | 148,0 | 72,0 | 66,0 | 62,0 | 564,0 | 643,0 | 973,0 | 5 817,9 | 27 (32) | 61,1 | 52,9 |
| 2021 | 1 049,0 | 924,0 | 867,0 | 628,0 | 395,0 | 143,0 | 68,0 | 64,0 | 118,0 | 377,0 | 683,0 | - | 5 316,0 | 25 (30) | 55,8 | 47,6 |

Potřebný výkon pro vytápění objektu 32 kW

Potřebný výkon pro ohřev PWH (v zásobníku 200l, min. teplosměnná plocha 1,4m²) 17 kW

6. Navržená technologie

Technické řešení plynové kotelny:

- Modul hydraulické regulace kotle (HVDT)
- Modul rozdělovače s regulací topných okruhů
- Modul přípravy teplé vody
- Expanzní a doplňovací zařízení
 - Tlaková expanzní nádoba
 - Součástí úprava vody o jmenovitém výkonu 0,8 m³/hod
- Technické požadavky na komponenty – viz soupiska komponentů KPS
- Požadavky na MaR
 - Vzdálený přístup
 - Online komunikace s nadřazeným dispečerským pracovištěm
 - Kotelna pro bezobslužný provoz
 - Podrobné požadavky – viz PD M+R

6.1 Systém vytápění

Otopná voda bude připravována ve dvou nově instalovaných plynových kotlů, které budou umístěny v prostorách stávající plynové kotelny.

S ohledem na konstrukční systém a topné médium pro vytápění je navrženo zařízení ústředního vytápění s nuceným oběhem otopné vody o výpočtovém tepelném spádu 75/55 °C.

Pro stanovení přípojně hodnoty tepelného výkonu je navržena hodnota $\Phi_{PRIP} = 45,8 \text{ kW}$.

6.2 Zdroj tepla

Jako zdroje tepla jsou navrženy dva plynové kondenzační kotle na spalování zemního plynu o jmenovitém výkonu min. 1,7-22,9 kW (celkem jm. výkon kotelny 1,7-45,8 kW; při teplotním spádu topné vody 80/60°C). Palivo bude zemní plyn. Kotle jsou navrženy v technologii Viessmann typ Vitodens 200W, s černobílým displejem. Výkon jednotlivých kotlů lze plynule regulovat v rozsahu 1,7-22,9 kW. Ochrana kotlů proti nízkoteplotní korozi není vyžadována – kondenzační technologie. Plynová kotelná bude připravovat otopnou vodu o hrubém ekvitemním tepelném spádu (kaskádové řízení – hrubý ekviterm), která bude dopravována KPS.

Odvod kondenzátu bude řešen společně pro každý plynový kotel pomocí neutralizačního zařízení NEUTRAKON 100/70 (neutralizační box vč. náplně GS 4 kg). Neutralizační jednotka je určena k neutralizaci kondenzátů z kondenzačních plynových kotlů (zvýšení hodnoty pH nad 6,5) v souladu s ATV-DWVK-A 251, DIN 1986-100:2002-03 a ČSN 75 6760. Připojení jednotlivých plynových kotlů na neutralizační box bude provedeno pomocí zápachových uzávěrek. Odvod z neutralizačního boxu bude sveden samospádem do stávající podlahové vpusti.

S ohledem na navržený systém a topné médium je navržena pro ohřev otopné vody a přípravu teplé vody kompaktní předávací stanice typu voda - voda typ SYMPATIK VZV KOT - CH 32kW, DHW 17kW AK200I. Nová KPS bude doplněna akumulacím ohřevem teplé vody se zásobníkem o objemu 300l a velikosti topné vložky 1,4 m². Výroba kompaktních předávacích stanic bude certifikována dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/68/EU (odpovídá NV č. 219/2016 Sb.).

6.3 Spalinové cesty

Odvod spalin od kotlů bude realizován novým kouřovodem. Stávající kouřovod v kotelně bude demontován. Kotle budou propojeny sadou sdružených odvodů spalin pro dva kotle na společný kouřovod. Stávající komínové těleso bude osazeno novou přetlakovou komínovou vložkou. Kouřovod bude na komínovou vložku napojen patním kolenem tak, aby bylo možné jímat kondenzáty v prostoru kotelny. Před patním kolenem bude pro možnost kontroly a čištění komínové vložky osazen kontrolní otvor. Kouřovod musí být proveden ve spádu 3-5° podle typu použitého komínového systému směrem ke kotlům. Kondenzát z kouřovodu bude sveden do kanalizace.

Odvod spalin bude nucený společný pro oba kotle. Veškeré spalinové cesty jsou navrženy v technologii plastového spalinového systému Almeva STARR. Výpočet spalinových cest je přílohou technické zprávy.

PK jsou kategorie „C“ s přívodem spalovacího vzduchu z venkovního prostředí a odvodem spalin do venkovního prostředí.

Součástí předávacího protokolu bude i nová revizní zpráva spalinových cest a výpočet spalinové cesty. Připojování plynových kondenzačních kotlů (s uzavřenou spalovací komorou) na přetlakové komíny bude provedeno dle ČSN 734201.

Skladba spalinových cest:

Kouřovod - 2,5m

PBKA01 STARR Kotlová redukce centrická; černá; DN60*/80
 SCMK81B CAS Kaskádový paket AXIAL pro 2 kotle se ZK; DN110/80
 PBRM11 STARR Trubka s hrdlem; 1m; černá; DN110
 PBRM21 STARR Trubka s hrdlem; 2m; černá; DN110
 PBRM52 STARR Trubka s hrdlem; 0,5m; černá; DN125
 PBRB91 STARR Revizní koleno 87°; černá; DN110
 ZOJB01 ZUB Objímka M8/10; DN110

Komín – 11,5m

PBES01 STARR Koleno 87° pro vložkování s podpěrrou; černá; DN110
 PBRM28 STARR Trubka s hrdlem; 2m; černá; DN80
 PBRM21 STARR Trubka s hrdlem; 2m; černá; DN110
 PBRM51 STARR Trubka s hrdlem; 0,5m; černá; DN110
 PPSAS1 STARR Komínová plast. hlavice (komplet), černá; DN110
 PPFR60 ZUB Distanční objímka universální 1 bal

6.4 Větrání kotelny

Osazením kotlů o celkovém výkonu do 100kW se nejedná o kotelnu III. kategorie. Přes tuto skutečnost bude k větrání přistupováno jako u kotelen III. Kategorie. Předepsána intenzita výměny vzduchu je min. 0,5x/h. Spotřeba spalovacího vzduchu je max. 0,016 m³/s při instalaci dvou kotlů.

Přívod spalovacího vzduchu bude zajišťován stávajícím otvorem průměr 400x200mm, který je zhotoven v obvodové zdi a následně sveden k podlaze. Otvor bude nově opatřen ocelovou PZ protidešťovou žaluzií IWG 200/40-20. Stávající mřížky nevyhovují s ohledem na nedostatečnou velikost aktivní plochy. Pro odvod škodlivin a přívod spalovacího vzduchu bude nově zhotoven otvor o průměru 100mm, který bude proveden pod stropem místnosti. Otvor bude nově opatřen ocelovou PZ protidešťovou žaluzií TWG 160. Rozmístění otvorů pro větrání je patrné z půdorysu kotelny (stavební část a technologická část).

Pro letní provoz není potřeba zajišťovat přívod spalovacího vzduchu. Ohřev větracího vzduchu bude hrazen z teplotních zisků z technologie kotelny.

Výpočet větrání je přílohou této technické zprávy.

6.5 Sekundární okruh topné vody

Kotlový okruh

Výkon jednotlivých kotlů bude řízen dle aktuálních požadavků objektu volně programovatelným ŘS (přímé řízení výkonu kotle 0-10V, pro každý kotel samostatně).

Cirkulaci topné vody budou zajišťovat kotlová cirkulační čerpadla Grundfos v provedení s plynulou regulací otáček, která jsou součástí KPS.

Větev ÚT

Ekvitermní otopná voda o výpočtovém tepelném spádu 75/55 °C bude připravována pomocí trojcestného regulačního ventilu s pohonem s řízením 0-10V.

Výstupy otopné vody z jednotlivých okruhů budou dopojeny na stávající potrubí. Cirkulaci otopné vody jednotlivých okruhů budou zajišťovat oběhová čerpadla v provedení s plynulou regulací otáček. Pro větev vytápění typ čerpadla Magna3.

KPS bude dopojena na stávající rozvody ÚT. Sekundární okruh topné vody bude vybaven v nejvyšších místech odvodušněním a v nejnižších místech vypouštěním. Spád potrubí bude 3‰.

Před započítáním montáže je vždy nutné prověřit přívodní a vratné potrubí ÚT.

6.6 Příprava teplé vody

Teplá voda bude připravována v akumulčním ohřívači teplé vody Polywarm o objemu 200l, s dvojitou topnou vložkou o velikosti 1,4m² (17 kW). Regulace výkonu výměníku ohřívače dle požadované potřeby teplé vody bude řízena ovládáním chodu nabíjecího čerpadla.

Předávací stanice tepla – MODUL OHŘEVU TV slouží k přípravě teplé vody. K regulaci je použit volně programovatelný regulátor.

Příprava PWH

- Jmenovitá, útlumová žádaná teplota PWH
- Čidlo teploty „studené“ vody pro detekci čerpání PWH a vylepšení regulace teploty

Ochranné funkce

- Ochrana proti přehřátí okruhu PWH s čidly teploty
- Ochrana proti přehřátí okruhu PWH s termostatem
- Hlášení zaplavení
- Hlášení poruchy čerpadla topného okruhu
- Hlášení přehřátí prostoru výměníkové stanice

Obsluha

- Časové programy nezávisle pro okruh PWH
- Nastavení servisních parametrů se provádí pomocí PC
- Nastavení žádaných hodnot, zobrazení skutečných hodnot a obsluha se provádí pomocí připojitelného panelu HMI
- Kvitace a listování poruch se provádí pomocí PC nebo pomocí panelu HMI. Kvitaci poruch je možné provést také externím spínačem.

Poruchy PWH

Na okruhu PWH může dojít ke třem druhům poruch:

- Přehřátí PWH
- Porucha nabíjecího čerpadla
- Porucha Frekvenčního měniče – Cirkulační čerpadla

Cirkulaci teplé vody bude zajišťovat cirkulační čerpadlo v nerezovém provedení s plynulou regulací otáček, řízené PWM signálem dle teploty cirkulace.

Nabíjení zásobníku teplé vody bude zajišťovat oběhové čerpadlo v provedení s regulací otáček a s motorem s permanentním magnetem.

Měření spotřeby studené vody bude realizováno vodoměrem $Q3=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Studená pitná voda je do prostoru předávací stanice přiváděna stávající vodovodní přípojkou DN25.

Nově navržené rozvody teplé vody a cirkulace v PK budou připojeny na stávající rozvody přivedené do PK v souladu s výkresovou částí projektové dokumentace. Rozvody studené vody budou izolovány jednovrstvou tepelnou izolací proti rosení (SV pro ohřev PWH).

Trasa rozvodů je zřejmá z výkresové části projektové dokumentace. Při montáži rozvodů musí být především dbáno na dodržení řádného uložení potrubí, musí být umožněna jeho dostatečná dilatace a u cirkulačního potrubí musí být zajištěno odvětrání nejvyšších míst, která nelze odvětrávat pomocí rozvodů teplé vody (výtokových baterií).

Před započítáním montáže je vždy nutné prověřit stávající potrubí (PWH, SV, cirkulace).

6.7 Pojistné a zabezpečovací zařízení

Okruh přípravy teplé vody bude na akumulacím ohřivači osazen 1ks pojistného ventilu s otevíracím přetlakem 1,0MPa. Stejný pojistný ventil bude instalován i na přívodu studené vody.

Sekundární okruh topné vody plynových kotlů bude na výstupu topné vody z PK osazen 1 ks pojistného ventilu s otevíracím přetlakem 0,3 MPa (součást dodávky technologie plynových kotlů).

Součástí dodávky kotlů je pojistný ventil s otevíracím přetlakem 0,3 MPa.

Na dopouštěcí řadě bude instalován PV 0,25 MPa, kulový kohout D1c bude zajištěn proti neoprávněné manipulaci.

Jako expanzní zařízení bude sloužit tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu min.80l. Napojení expanzního zařízení na nové rozvody vytápění bude provedeno dle výkresové části dokumentace.

Pro doplňování topné vody do otopné soustavy bude sloužit kabinetní úpravna vody $Q=1,5 - \frac{3}{4}-1"$ s objemovým řízením a dávkovacím čerpadlem DN20. Kvalita vody bude upravována pomocí chemické úpravy vody o kapacitě 20, včetně potrubního oddělovače BA. Doplňování topného systému je prováděno automaticky dopouštěním z okruhu studené vody (přes úpravnu vody) pomocí solenoidového ventilu do okruhu ÚT. Měření doplňované vody bude prováděno vodoměrem s imp. výstupem $Q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Pojistné a zabezpečovací zařízení včetně systému automatického dopouštění je součástí dodávky KPS nebo PK. Výroba kompaktních předávacích stanic bude certifikována dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/68/EU (odpovídá NV č. 219/2016 Sb.).

6.8 Kvalita vody

Pro plnění a doplňování sekundárního okruhu ÚT je možné používat pouze upravenou vodu, která odpovídá požadavkům dle ČSN 07 7401 a má následující hodnoty:

Otopná voda:

- Hodnota pH při 25 °C min. 8,5
- Zjevná zásaditost 0,5 až 1,5 mmol/l
- Přebytek Na_2SO_3 10 až 40 mg/l
- Přebytek P_2O_2 5 až 15 mg/l

Voda doplňovací:

- Tvrdost max. 1,0 mmol/l
- Obsah vápníku max. 0,3 mmol/l

S ohledem na dodaný typ kotlů projektant doporučuje zajištění kvality topné vody dle požadavků výrobce kotlů dle následujících požadavků.

Přípustná celková tvrdost plnicí a doplňovací vody podle VDI 2035

| Celkový topný výkon zdroje tepla | Specifický objem vody zdroje tepla ^{*16} | Specifický objem zařízení ^{*17} | | |
|----------------------------------|---|--|--|--|
| | | ≤ 20 l/kW | > 20 až ≤ 40 l/kW | > 40 l/kW |
| ≤ 50 kW | ≥ 0,3 l/kW | Žádné | ≤ 3,0 mol/m ³ (16,8 °dH) | ≤ 0,05 mol/m ³ (0,3 °dH) |
| | < 0,3 l/kW | ≤ 3,0 mol/m ³ (16,8 °dH) | ≤ 1,5 mol/m ³ (8,4 °dH) | ≤ 0,05 mol/m ³ (0,3 °dH) |
| > 50 až ≤ 200 kW | — | ≤ 2,0 mol/m ³ (11,2 °dH) | ≤ 1,0 mol/m ³ (5,6 °dH) | ≤ 0,05 mol/m ³ (0,3 °dH) |
| > 200 až ≤ 600 kW | — | ≤ 1,5 mol/m ³ (8,4 °dH) | ≤ 0,05 mol/m ³ (0,3 °dH) | ≤ 0,05 mol/m ³ (0,3 °dH) |
| > 600 kW | — | ≤ 0,05 mol/m ³ (0,3 °dH) | ≤ 0,05 mol/m ³ (0,3 °dH) | ≤ 0,05 mol/m ³ (0,3 °dH) |

6.9 Řídicí systém kompaktní předávací stanice a PK

ŘS plynové kotelny je navržen s využitím volně programovatelného řídicího systému Climatix. Regulace topných okruhů, ohřevu TV a výkonu PK bude prováděna v závislosti na venkovní teplotě a dle skutečných potřeb jednotlivých částí objektu. Podrobněji viz PD M+R.

Požadavky na M+R (řídicí systém)

- regulace teploty otopné vody za PK dle nastavené ekvitermní topné křivky přímým regulačním ventilem (max. na hodnotu 80 °C).
- regulace teploty otopné vody okruhu ÚT dle nastavené ekvitermní topné křivky trojcestným regulačním ventilem (max. na hodnotu 75 °C).
- regulace teploty teplé vody (TV) na teplotu 55 °C za výměníkem tepla pro přípravu TV nabíjecím čerpadlem.
- udržování hladiny statického tlaku sekundáru systémem dopouštění topné vody – hodnoty dle výpočtu tlakových hladin
- počáteční přetlak (hydrostatický) 97 kPa
- pracovní minimum (minimální přetlak – dopouštění) 127 kPa
- pracovní maximum (maximální přetlak) 179 kPa
- nejvyšší pracovní přetlak (min. ot. přetlak poj. ventilu) 250 (300) kPa

Havarijní stavy:

- překročení teploty topné vody 85 °C na výstupu z PK
- překročení teploty teplé vody 60 °C na výstupu z KPS
- přehřátí prostoru PK (40 °C)
- zaplavení prostoru PK
- minimální tlak v sekundární části systému (dlouhodobé dopouštění 10 minut)
- stop tlačítko
- detekce úniku plynu, instalace HU plynu

Vzdálený přístup:

- ŘS plynové kotelný bude připojen na nadřazené dispečerské provozovatele. Podrobněji viz samostatná PD část M+R.

6.10 Dodávka kompaktní předávací stanice

Součástí dodávky KPS je:

- technologické vybavení
- MaR (řídicí systém)
- expanzní tlaková nádoba (dodáno samostatně)
- úprava vody (dodáno samostatně)
- tepelná izolace akumulčního ohřevu
- snímatelná tepelná izolace (nutno specifikovat při objednávce)

Viz soupiska komponentů.

7. Montáže

Při provádění montáže budou dodržovány související normy a předpisy, zejména týkající se bezpečnosti práce a technických zařízení:

- Po dokončení montáže KPS a rozvodů bude provedeno vyzkoušení zabezpečovacího zařízení dle ČSN 06 0830 čl. 9 a bude o něm vyhotoven zápis.
- Zákon č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č.592/2006 Sb. O podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.
- Zákon č.262/2006 Zákoník práce.
- ČSN EN 806-1: Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 1: Všeobecně
- ČSN EN 806-2: Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 2: Navrhování
- ČSN EN 806-3: Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 3: Dimenzování potrubí – zjednodušená metoda
- ČSN EN 806-4: Vnitřní vodovody pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 4: Montáž
- ČSN EN 806-5: Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 5: Provoz a údržba
- Kvalita a způsob provedení svarů dle ČSN ISO 6250 Kvalita vad svarových spojů. Svařování bude prováděno dle ČSN EN ISO 9606-1, odborná způsobilost dle ČSN EN ISO 15 607, ČSN EN ISO 15 609-1, ČSN EN ISO 15 614-1, ČSN EN ISO 15 614-2, ČSN EN ISO 15 610, ČSN EN ISO 15 611, ČSN EN ISO 15612, ČSN EN ISO 15 613 kvalita a jakost svařecích prací dle ČSN EN ISO 3834-1, ČSN EN ISO 3834-2, ČSN EN ISO 3834-3. V oblasti aplikace plastových trubních rozvodů z mat. PB, PP-R budou svařecké práce provádět výhradně pracovníci s kvalifikačním oprávněním dle TPG 92705. Veškeré svařecí práce budou zhotovitelem díla projednány s bezpečnostními a požárními techniky majitelů, popř. správců jednotlivých nemovitostí. Výsledek bude písemně doložen v souladu s vyhl. č.87/2000Sb., která stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování. Jedná-li se o práce prováděné v prostorách, jež budou posuzovány jako svařování se zvýšeným nebezpečím, bude postupováno dle ČSN 05 0601. Oprávnění ke svařování daného typu materiálu, jež bude aplikován v rámci předmětného díla, předloží zhotovitel na vyžádání zadavateli.

- Instalace kompletu měření tepla bude provedena dle požadavků dodavatele tepla, ČSN EN 1434-6 a montážních a instalačních předpisů výrobce měřiče tepla. Montáž KPL měření spotřeby tepla bude provádět pouze montážní organizace mající řádné oprávnění ČMI.
- Před započítím montáže je vždy nutné prověřit přívodní a vratné potrubí a příslušnost napojovaného okruhu.
- Při montáži zařízení a rozvodů je nutné dodržet min. podchodnou výšku 2,1m (1,9m).
- Při nemožnosti dodržení podchodné výšky 2,1 m je nutné zařízení a rozvody označit výstražnými černými a žlutými pruhy (do 1,9 m).
- K veškerým ovládacím prvkům kompaktní předávací stanice tepla musí být zajištěn volný přístup a musí být dosažitelné z podlahy
- Při provádění montážních prací budou dodrženy veškeré montážní a instalační pokyny výrobců jednotlivých technologických zařízení, armatur, potrubních systémů, vodoměrů a měřičů tepla.
- Prostupy potrubí nosnými konstrukcemi budou opatřeny chráničkami.
- Svářečský dozor bude prováděn dle ČSN EN ISO 14731.
- Elektroinstalace bude provedena v souladu s ČSN 33 2000-1, ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-4-43, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2000-7-701 ed. 2.

7.1 Rozvody otopné vody

Rozvody otopné vody vedené v prostoru výměníkových stanic a propojení na stávající teplovod budou provedeny z ocelových trubek černých bezešvých, jakosti P265GH PC1 spojovaných svary.

Popis potrubí dle protékajícího média (štítky a barevné značení potrubí) bude provedeno dle platných ČSN. Na štítcích bude vyznačen název protékajícího média, parametry (teplota, tlak, ...), směr proudění.

Montáž potrubí a příslušenství musí být v souladu s ČSN 13 1075 formou čisté montáže.

7.2 Rozvody studené, teplé vody a cirkulace

Nové rozvody studené vody, teplé vody a cirkulace teplé vody budou provedeny z plastových trub v technologii EVO PP-RCT. Veškeré rozvody z EVO PP-RCT pro TV v PS budou uloženy pomocí systému např.: Hilti, Rabovský, Müpro – konzol uchycených do obvodového zdiva nebo stropu. Pro montáž systému z EVO PP-RCT je nezbytné užívat pouze originálních komponentů, zejména tvarovek, jež jsou součástí výrobního sortimentu výrobce použité technologie. Montážní práce dle pokynů a pravidel výrobce, nutno klást důraz na způsob provedení dilatace trubního rozvodu jako celku. Komponenty použité pro realizaci trubních rozvodů budou v souladu s EN ISO15494-Plastové potrubní systémy pro průmyslové aplikace a EN ISO15874-Plastové potrubní systémy pro rozvod teplé a studené vody. Proveďte se tlaková zkouška, včetně propláchnutí a dezinfikování potrubí.

Veškeré komponenty (armatury) pro TV, CTV a SV musí být provedeny z ušlechtilých materiálů (bronz, mosaz, nerez 1.401, ...) a musí být k tomuto účelu certifikovány. Využití pozinkovaných a černých komponentů se nepřipouští. Veškerý materiál použitý na TV, CTV a SV musí být pro toto použití certifikován.

Ochrana proti zpětnému průtoku bude provedena v souladu s ČSN EN 1717 a ČSN 75 5409.

8. Nátěry

Ocelové (litinové) armatury a neizolované potrubí bude opatřeno nátěrem syntetickým základním s dvojnásobným emailováním.

Pod izolací bude potrubí natřeno 2x základním nátěrem. Značení potrubí bude provedeno v souladu s ČSN 13 0072. Ocelové (litinové) armatury a neizolované potrubí bude opatřeno nátěrem syntetickým základním s dvojnásobným emailováním. Barevné značení potrubí bude provedeno dle směrnice provozovatele předávací stanice tepla nebo dodavatele tepla.

9. Izolace tepelné

Nově instalované zařízení v předávací stanici bude v celém rozsahu opatřeno izolací dle ČSN EN 12 828, požadavků zadavatele a vyhl. 193/2007 Sb.

Pro tepelné izolace rozvodů horké a topné vody, TV a CI -TV se použije materiál mající součinitel tepelné vodivosti λ menší nebo roven 0,04 W/m.K (hodnoty λ udávány pro 0 °C).

Povrchová úprava izolací bude v provedení s Al. fólií.

V souladu s požadavky vyhl. 193/2007 Sb. bude kompaktní předávací stanice tepla v celém rozsahu izolována snímatelnou tepelnou izolací (nutno specifikovat při objednávce).

| Ocelové potrubí | Tloušťka izolace | | | | | |
|-----------------|---|------------------------|-------|-------|--------|--------|
| | (řezaná potrubní pouzdra z kamenné vlny kaširovaná hliníkovou fólií se skleněnou mřížkou, délka 1 m, souč.tep.vodivosti při 0 °C = 0,033 W.m ⁻¹ .K ⁻¹) | | | | | |
| | Optimalizační výpočet | vyhláška č.193/2007sb. | | | | |
| | do 130°C | 60 °C | 75 °C | 90 °C | 130 °C | 200 °C |
| DN15 | 25 | 40 | 40 | 50 | 50 | 80 |
| DN20 | 25 | 40 | 40 | 40 | 50 | 60 |
| DN25 | 25 | 40 | 50 | 50 | 50 | 80 |
| DN32 | 40 | 50 | 50 | 60 | 60 | 80 |
| DN40 | 50 | 30 | 30 | 30 | 40 | 50 |
| DN50 | 50 | 40 | 40 | 40 | 50 | 60 |
| DN65 | 40 | 50 | 60 | 60 | 60 | 80 |
| DN80 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 80 |
| DN100 | | 50 | 60 | 60 | 60 | 80 |
| DN125 | | 80 | 80 | 80 | 80 | 100 |
| DN150 | | 60 | 80 | 80 | 80 | 100 |
| | - Doporučené hodnoty | | | | | |

| PP-RCT potrubí | Tloušťka izolace | | | | | | | |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---|---|
| | (řezaná potrubní pouzdra z kamenné vlny kaširovaná hliníkovou fólií se skleněnou mřížkou, délka 1 m, souč.tep.vodivosti při 0 °C = 0,033 W.m ⁻¹ .K ⁻¹) | | | | | | | |
| | Optimalizační výpočet | Optimalizační výpočet | Vyhláška č.193/2007sb. | Vyhláška č.193/2007sb. | Vyhláška č.193/2007sb. | Vyhláška č.193/2007sb. | Izolace proti kondenzaci vodních par (podle ČSN 730540-3) | Izolace proti kondenzaci vodních par (podle ČSN 730540-3) |
| | 55 °C | 55 °C | 55 °C (te=15 °C) | 55 °C (te=15 °C) | 55 °C (te=15 °C) | 55 °C (te=15 °C) | 10 °C (te=20 °C) | 10 °C (te=20 °C) |
| | PN16 | PN20 | PN 16 | PN 20 | PN 16 | PN 20 | PN16 | PN20 |
| 16 | Nedodává se | Nedodává se | 20 | 20 | Nevyhovuje | Nevyhovuje | 6 | 6 |
| 20 | 25 | 25 | 40 | 30 | Nevyhovuje | Nevyhovuje | 6 | 6 |
| 25 | 30 | 30 | 40 | 40 | Nevyhovuje | Nevyhovuje | 6 | 6 |
| 32 | 40 | 40 | 40 | 40 | Nevyhovuje | Nevyhovuje | 6 | 6 |
| 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | Nevyhovuje | Nevyhovuje | 9 | Nevyžaduje izolaci |
| 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | Nevyhovuje | Nevyhovuje | Nevyžaduje izolaci | Nevyžaduje izolaci |
| 63 | 50 | 50 | 40 | 40 | Nevyhovuje | Nevyhovuje | Nevyžaduje izolaci | Nevyžaduje izolaci |
| 75 | 80 | 80 | 50 | 50 | Nevyhovuje | Nevyhovuje | Nevyžaduje izolaci | Nevyžaduje izolaci |
| 90 | 80 | 80 | 60 | 50 | Nevyhovuje | Nevyhovuje | Nevyžaduje izolaci | Nevyžaduje izolaci |
| 110 | 80 | 80 | | 50 | Nevyhovuje | Nevyhovuje | Nevyžaduje izolaci | Nevyžaduje izolaci |
| | - Doporučené hodnoty | | | | | | | |

Dle vyhl. č. 193/2007 Sb., § 2 odst. 3, "Minimální hodnoty, respektive maximální hodnoty nemusí být dodrženy, pokud je navrženo vyhovující řešení na základě optimalizačního výpočtu respektujícího ekonomicky efektivní úspory energie".

Výpočet tl. izolace podle tepelné ztráty potrubí s izolací kruhového průřezu dle vyhl. č.193/2007sb. je proveden při teplotě 15 °C v okolí potrubí.

Výpočet tl. izolace proti kondenzaci vodních par je proveden při teplotě 20 °C v okolí potrubí.

V případě použití izolace s odlišnou hodnotou λ musí tloušťka izolace potrubí splňovat požadavky vyhl. MPO č. 193/2007 Sb. a ČSN EN 12 828.

10. Uložení potrubí

Uložení potrubí bude provedeno pomocí upevňovacích systémů potrubí (např. Hilti - referenční výrobek).

| Vzdálenost závěsů potrubí DIN (dle průhybu) | | |
|--|-------------------------|----------|
| DN | I vzdálenost závěsů (m) | Poznámka |
| 26,9/2,3 | 2 | |
| 33,7/2,6 | 2,3 | |
| 42,4/2,6 | 2,5 | |
| 48,3/2,6 | 2,6 | |
| 60,3/2,9 | 3 | |
| 76,1/2,9 | 3,3 | |
| 88,9/3,2 | 3,6 | |
| 114,3/3,6 | 4 | |
| 139,7/3,6 | 4,2 | |
| 168,3/4 | 4,7 | |
| Platí za následujících podmínek: Dovoleno průhyb 2mm/1m. Materiál potrubí dle P235 GH, P 235 TR1, St. 37.0. | | |

11. Zkoušky zařízení

11.1 Zkouška rozvodů ÚT

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Zkoušku těsnosti, tlakovou zkoušku, provozní zkoušky a propláchnutí a pročištění teplovodní tepelné soustavy požaduje ČSN EN 14336. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřících tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození.

11.1.1 ZKOUŠKA TĚSNOSTI

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

Sekundární část:

Sekundární rozvody budou zkoušeny dle ČSN EN 14 336. Nové rozvody a KPS po uzavěři nebo zaslepení min. 1,3násobek provozního přetlaku ($1,3 \times 0,25 = 0,325$ MPa). Napojení na stávající rozvody – s ohledem na stav rozvodů pracovním přetlakem.

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 2 hodiny, 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 ohříváče zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku. Pokud se objeví při zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a zkouška těsnosti se opakuje.

Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50 °C.

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

11.1.2 PROVOZNÍ ZKOUŠKA – DILATAČNÍ

Dilatační zkouška se provádí před zazdřením drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotně odolná 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.

11.1.3 PROVOZNÍ ZKOUŠKA - TOPNÁ

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

Kontroluje se zejména:

- správná funkce armatur;
- rovnoměrné ohřívání otopných těles;
- dosažení technických předpokladů projektu (teploty, přetlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.);
- správná funkce regulačních a měřících zařízení;
- správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních zabezpečení a poruchových signalizací;
- zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla;
- nejvyšší výkon zdrojů tepla;
- výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat alespoň vodoměrem na přívodu studené vody do ohřívačů);
- 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:

- zařízení splňuje požadavky této normy;
- zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830 a ČSN EN 12828;
- výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu;
- tepelná soustava je seřízena podle projektové dokumentace a splňuje ustanovení čl.6.1;
- 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 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 topného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo topné období, provede se topná zkouška až v topném 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 zapíše se do protokolu.

Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

U soustav do 100 kW se smí topná zkouška provádět i mimo otopné období. Má trvat nejméně 24 hodin.

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).

11.2 Zkoušky vodovodu

S ohledem na stav objektových rozvodů SV, TV a CIR bylo dohodnuto, že zkoušky těchto rozvodů budou prováděny provozním přetlakem.

U částí nových rozvodů, kde je možné zkoušení vyšším než provozním přetlakem, bude postupováno dle ČSN EN 806-4 (Vnitřní vodovody pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 4: Montáž) a ČSN 75 5409 (Vnitřní vodovody).

Vnitřní vodovod se musí před napojením na vodovod pro veřejnou potřebu nebo jiný zdroj vody prohlédnout a tlakově odzkoušet. Zkoušení vnitřního vodovodu se provádí ve třech krocích:

- prohlídka potrubí
- tlaková zkouška potrubí
- konečná tlaková zkouška

Zkoušení vnitřního vodovodu se může provádět po částech. O prohlídce, tlakové zkoušce potrubí a konečné tlakové zkoušce vnitřního vodovodu, nebo jeho části se zpracuje protokol. Způsob zkoušení rekonstruované nebo opravované části vnitřního vodovodu se dohodne smluvně.

Tlaková zkouška potrubí se provádí po prohlídce vnitřního vodovodu buď vodou, nebo suchým vzduchem, případně inertním plynem (např. dusíkem). Zkouší se nezakryté potrubí před montáží příslušenství, zařizovacích předmětů, přístrojů a zařízení (výtokových a pojistných armatur, čerpadel, ohřívačů apod.). Zkušební přetlak při tlakové zkoušce potrubí vodou je uveden v tabulce 1. Třída nejvyššího přípustného provozního přetlaku podle ČSN EN 806-2 se určí podle nejvyššího provozního přetlaku, který se může ve vnitřním vodovodu vyskytnout. Nejvyšší provozní přetlak nesmí být vyšší než přetlak pro příslušnou třídu nejvyššího přípustného provozního přetlaku. Při provozním přetlaku vnitřního vodovodu vyšším než 1 MPa je zkušební přetlak 1,5 násobkem provozního přetlaku. Po zvýšení přetlaku se vnitřní vodovod stabilizuje zkušebním přetlakem po dobu 12 hodin. Po této době se zahájí tlaková zkouška potrubí zkušebním přetlakem, který nesmí po dobu jedné hodiny poklesnout o více než 20 kPa. Při větším poklesu je tlaková zkouška nevyhovující. Zkušební přetlak při tlakové zkoušce potrubí vzduchem je 250 kPa (bez ohledu na provozní přetlak), maximálně však 300 kPa. Zkušební přetlak nesmí po dobu jedné hodiny poklesnout o více než 20 kPa. Při větším poklesu je tlaková zkouška nevyhovující.

| Třídy nejvyššího přípustného provozního přetlaku podle ČSN EN 806-2 | Přetlak [MPa] | Zkušební přetlak [MPa] |
|---|---------------|------------------------|
| PMA 1,0 | 1,0 | 1,5 |
| PMA 0,6 | 0,6 | 0,9 |
| PMA 0,25 | 0,25 | 0,4 |

Konečná tlaková zkouška se musí provádět vodou. Před zahájením zkoušky musí být potrubí řádně propláchnuto vodou. Voda musí být minimálně stejné jakosti, jakou má zdroj vody pro zkoušený vodovod. Zkouška se provádí po montáži všech zařizovacích předmětů, výtokových a pojistných armatur a příslušenství vnitřního vodovodu. Vodovod se ponechá pod provozním přetlakem vody nejméně 24 hodin. Konečná tlaková zkouška se provádí provozním přetlakem dosaženým v okamžiku zahájení zkoušky. Při zahájení zkoušky se uzavře oddělovací uzávěr (např. hlavní uzávěr objektu) a odečte se hodnota zkušebního přetlaku. Zkušební přetlak nesmí po dobu jedné hodiny od zahájení zkoušky klesnout o více než 20 kPa. Při větším poklesu je tlaková zkouška nevyhovující.

12. Bezpečnost a hygiena zdraví

Při provádění montáže budou dodržovány související normy a předpisy.

Nároky na provozovatele předávací stanice tepla a obsluhující personál budou dány místními provozními předpisy, které budou respektovat především požadavky ČSN EN 12170 a ČSN EN 15378. Při provádění montáže budou dodržovány související normy a předpisy, zejména:

- Zákon č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

- Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č.592/2006 Sb. O podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.
- Zákon č.262/2006 Zákoník práce.
- ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- ČSN EN 806 Vnitřní vodovody
- Ostatní související předpisy

Kvalifikace obsluhy předávací stanice tepla bude odpovídat požadavkům platných předpisů. Zařízení smí být uvedeno do provozu, až po provedení všech předepsaných zkoušek a revizí. K veškerému nově instalovanému zařízení musí být dodána řádná dokumentace (osvědčení, pasparty, certifikáty), především dle požadavků ČSN 69 0010 a ČSN 13 4309-2.

Předávací stanice tepla není zdrojem škodlivin.

Dle charakteru konstrukce, provozu a umístění předávací stanice tepla v budově, lze předpokládat dodržení stanovených přípustných hladin hluku v chráněných prostorách objektu. Pro zabránění přenosu strukturální složky hluku (chvěním konstrukce budovy) do chráněných prostorů se doporučuje dodržet obecně platné zásady pro osazení čerpadel a uložení rozvodů.

13. Demontáže

Stávající rozvody a technologie budou demontovány v souladu s výkresovou částí PD.

14. Požadavky na profese

Stavební (viz samostatná PD)

- vyspravení zdí po demontované technologii,
- zarovnání omítek,
- úprava podlahy – vyrovnaní drobných nerovností a úprava povrchu (po demontované technologii),

Elektroinstalace a M+R (viz samostatná PD)

- V rámci dodávky bude dodán i nový rozvaděč elektro a MaR. V prostoru provést vodivé pospojování všech kovových věcí (technologií a armatur) v dosahu.
- Silový přívod řádně vytrasovat a zapojit do rozvaděče. Nezapojené vodiče řádně vytrasovat a ukončit. Všechny nepoužité vývodky z rozvaděče musí být zaslepené a utěsněné. Všechny rozvaděče musí být opatřeny bezpečnostními tabulkami (např. nehas vodou ani pěnými.....).

ZTI

- Vyčištění stávajících podlahových vpustí, pokud jsou instalovány.
- Úpravy plynu viz samostatná část PD.

15. Související normy, zákony a vyhlášky

| | |
|--------------|--|
| ČSN EN 12828 | Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav |
| ČSN EN 12831 | Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu |
| ČSN 06 0220 | Tepelné soustavy v budovách – Dynamické stavy |
| ČSN 06 0310 | Tepelné soustavy v budovách. Projektování a montáž |
| ČSN 06 0320 | Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody. Navrhování a projektování |
| ČSN 06 0830 | Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení |
| ČSN 06 1000 | Lokální spotřebiče pevných, kapalných a plyných paliv – Termíny a definice |
| ČSN 06 1101 | Otopná tělesa pro ústřední vytápění |
| ČSN 06 1010 | Zásobníkové ohřivače vody s vodním a parním ohřevem a kombinované |

| | |
|-------------------------|--|
| | s elektrickým ohřevem – Technické požadavky a zkoušení |
| ČSN EN 12098-1 | Regulace otopných soustav – část 1: Regulace teplovodních otopných soustav v závislosti na venkovní teplotě |
| ČSN EN 12098-2 | Regulace otopných soustav – část 2: Regulátory pro optimální regulaci teplovodních otopných soustav |
| ČSN EN 12098-3 | Regulace otopných soustav – část 3: Regulace elektrických otopných soustav v závislosti na venkovní teplotě |
| ČSN EN 12098-4 | Regulace otopných soustav – část 4: Zařízení pro optimální zapínání elektrických systémů |
| ČSN EN 12098-5 | Regulace otopných soustav – část 5: Spínací časová zařízení pro otopné systémy |
| ČSN EN 12170 | Tepelné soustavy (otopné soustavy) v budovách – Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání – Tepelné soustavy (otopné soustavy) vyžadující kvalifikovanou obsluhu |
| ČSN EN 12171 | Tepelné soustavy (otopné soustavy) v budovách – Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání – Tepelné soustavy (otopné soustavy) nevyžadující kvalifikovanou obsluhu |
| ČSN EN 13480 | Kovová průmyslová potrubí |
| ČSN EN 14336 | Tepelné soustavy v budovách – Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav |
| ČSN EN 14597 | Přístroje pro regulaci teploty a teplotní omezovače pro systémy tepelných zdrojů |
| ČSN EN ISO 17 636 | Nedestruktivní zkoušení svarů – Radiografické zkoušení část 1 a část 2 |
| ČSN EN 442-1 | Otopná tělesa – část 1: Technické specifikace a požadavky |
| ČSN EN 444 | Nedestruktivní zkoušení – Základní pravidla pro radiograf. zkoušení kovových materiálů rentgenovým zářením a zářením gama |
| ČSN EN ISO 14731 | Svářečský dozor – Úkoly a odpovědnosti |
| ČSN EN ISO 15874-1 až 5 | Plastové potrubní systémy pro rozvod horké a studené vody Polypropylen (PP) |
| ČSN EN ISO 15927-5 | Tepelně vlhkostní chování budov – Výpočet a uvádění klimatických dat – část 5: Data pro navrhované tepelné zatížení pro vytápěný prostor |
| ČSN EN 1717 | Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem |
| ČSN 73 0540-2 | Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky |
| ČSN 73 6005 | Prostorové uspořádání sítí technického vybavení |
| ČSN EN 764-7 | Tlaková zařízení – část 7: Bezpečnostní systémy pro netopená tlaková zařízení |
| ČSN EN 806-1 | Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 1: Všeobecně |
| ČSN EN 806-2 | Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 2: Navrhování |
| ČSN EN 806-3 | Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 3: Dimenzování potrubí – zjednodušená metoda |
| ČSN EN 806-4 | Vnitřní vodovody pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 4: Montáž |
| ČSN EN 806-5 | Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 5: Provoz a údržba |
| ČSN 69 0012 | Tlakové nádoby stabilní – Provozní požadavky |
| ČSN 33 2000-4-41 | Elektrické instalace nízkého napětí – část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem |
| ČSN 425710 | Trubky ocelové závitové běžné. Rozměry |
| ČSN 425715 | Trubky ocelové bezešvé tvářené za tepla. Rozměry |
| ČSN EN ISO 9606-1 | Zkoušky svářečů – Tavné svařování – část 1: Oceli |
| ČSN EN ISO 15 607 | Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Všeobecná pravidla |
| ČSN EN ISO 15 609-1 | Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Stanovení postupu svařování – část 1: Obloukové svařování |
| ČSN EN ISO 15 614-1 | Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Zkouška |

| | |
|-------------------|--|
| | postupu svařování – část 1: Obloukové a plamenové svařování ocelí a obloukové svařování niklu a slitin niklu |
| ČSN EN ISO 15 610 | Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě vyzkoušených svařovacích materiálů |
| ČSN EN ISO 15 611 | Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě předchozí svařovací zkušenosti |
| ČSN EN ISO 15 612 | Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě normalizovaného postupu svařování |
| ČSN EN ISO 15 613 | Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování |
| ČSN EN ISO 3834-1 | Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – část 1: Kritéria pro volbu odpovídajících požadavků na jakost |
| ČSN EN ISO 3834-2 | Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – část 2: Vyšší požadavky na jakost |
| ČSN EN ISO 3834-3 | Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – část 3: Standardní požadavky na jakost |
| ČSN EN 1434-1 | Měřidla tepla – část 1: Všeobecné požadavky |
| ČSN EN 1434-4 | Měřidla tepla – část 4: Zkoušky pro schválení typu |
| ČSN EN 1434-6 | Měřidla tepla – část 6: Instalace, uvedení do provozu, sledování činnosti a údržba |
| TNI CEN/TR 12108 | Plastové potrubní systémy – Návod pro instalaci tlakových potrubních systémů pro horkou a studenou vodu, určenou pro lidskou spotřebu, uvnitř budovy |
| ČSN EN 15316-2-1 | Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení potřeby energie a účinnosti soustavy – část 2-1: Sdílení tepla pro vytápění |
| ČSN EN 15316-2-3 | Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinnosti soustavy – část 2-3: Rozvody tepla pro vytápění |
| ČSN 13 0072 | Potrubí – Označování potrubí podle provozní tekutiny |
| ČSN EN 215 | Ventily pro otopná tělesa s regulátorem teploty – Požadavky a zkušební metody |
| ČSN EN 253 | Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sdružené potrubní systémy pro bezkanálové vedení vodních tepelných sítí – Potrubní systém z ocelové teplonosné trubky, polyuretanové tepelné izolace a vnějšího opláštění z polyethylenu |
| ČSN 01 3450 | Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace |
| ČSN EN ISO 4126-1 | Bezpečnostní pojistná zařízení proti nadměrnému tlaku – část 1: Pojistné ventily |
| ČSN 13 4309-3 | Pojistné ventily – část 3: Výpočet výtoku |
| ČSN 13 4309-4 | Pojistné ventily – část 4: Typové zkoušky |
| ČSN 75 5409 | Vnitřní vodovody |
| ČSN 75 5455 | Výpočet vnitřních vodovodů |

16. Související vyhlášky

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění zákona č. 68/2007 Sb., zákona č. 191/2008 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 345/2009 Sb., zákona č. 379/2009 Sb., zákona č. 227/2009 Sb., zákona č. 281/2009 Sb., zákona č. 424/2010 Sb., zákona č. 420/2011 Sb., zákona 142/2012 Sb., zákona č. 167/2012 Sb., a zákona č. 350/2012 Sb.,
- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění zákona č. 359/2003 Sb., zákona č. 694/2004 Sb., zákona č. 180/2005 Sb., zákona č. 177/2006 Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 214/2006 Sb., zákona č. 574/2006 Sb., zákona č. 393/2007 Sb., zákona č. 124/2008 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 299/2011 Sb., zákona č. 53/2012 Sb., zákona č. 165/2012 Sb., a zákona č. 318/2012 Sb.,
- Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění zákona č. 151/2002 Sb., zákona č. 262/2002 Sb., zákona č. 278/2003 Sb., zákona č. 356/2003 Sb., zákona č. 670/2004

- Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 342/2006 Sb., zákona č. 296/2007 Sb., a zákona č. 124/2008 Sb., zákona č. 158/2009 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 227/2009 Sb., zákona č. 281/2009 Sb., zákona č. 155/2010 Sb., zákona č. 211/2011 Sb., zákona č. 299/2011 Sb., zákona č. 420/2011 Sb., zákona č. 165/2012 Sb., a zákona č. 350/2012 Sb.,
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění zákona č. 93/2004 Sb., zákona č. 163/2006 Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 216/2007 Sb., zákona č. 124/2008 Sb., zákona č. 436/2009 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 227/2009 Sb., zákona č. 38/2012 Sb., zákona č. 85/2012 Sb., zákona č. 167/2012 Sb., a zákona č. 350/2012 Sb.,
 - Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění zákona č. 585/2006 Sb., zákona č. 181/2007 Sb., zákona č. 261/2007 Sb., zákona č. 296/2007 Sb., zákona č. 362/2007 Sb., zákona č. 357/2007 Sb., zákona č. 116/2008 Sb., zákona č. 121/2008 Sb., zákona č. 126/2008 Sb., zákona č. 294/2008 Sb., zákona č. 305/2008 Sb., zákona č. 306/2008 Sb., zákona č. 382/2008 Sb., zákona č. 451/2008 Sb., zákona č. 320/2009 Sb., zákona č. 326/2009 Sb., zákona č. 286/2009 Sb., zákona č. 462/2009 Sb., zákona č. 347/2010 Sb., zákona č. 377/2010 Sb., zákona č. 427/2010 Sb., zákona č. 73/2011 Sb., zákona č. 180/2011 Sb., zákona č. 185/2011 Sb., zákona č. 466/2011 Sb., zákona č. 341/2011 Sb., zákona č. 364/2011 Sb., zákona č. 365/2011 Sb., zákona č. 367/2011 Sb., zákona č. 429/2011 Sb., zákona č. 375/2011 Sb., zákona č. 167/2012 Sb., zákona č. 385/2012 Sb., zákona č. 396/2012 Sb., zákona č. 399/2012 Sb., a zákona č. 472/2012 Sb.,
 - Zákon č. 155/2010 Sb.,
 - Zákon č. 309/2006 Sb., - o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění zákona č. 362/2007 Sb., zákona č. 189/2008 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 365/2011 Sb., zákona č. 375/2011 Sb., a zákona č. 225/2012 Sb.,
 - Zákon č. 360/1992 Sb., - o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění zákona č. 164/1993 Sb., zákona č. 275/1994 Sb., zákona č. 224/2003 Sb., zákona č. 189/2008 Sb., zákona č. 153/2011 Sb., a zákona č. 350/2012 Sb.,
 - Nařízení vlády č. 9/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emisí hluku, ve znění nařízení vlády č. 342/2003 Sb., a nařízení vlády 198/2006 Sb.,
 - Nařízení vlády č. 195/2001 Sb., kterým se stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce
 - Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., - o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
 - Nařízení vlády č. 592/2006 Sb., - o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti
 - Nařízení vlády č. 464/2005 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na měřidla, ve znění nařízení vlády č. 246/2010 Sb.,
 - Nařízení vlády č. 20/2003 Sb., - technické požadavky na jednoduché tlakové nádoby
 - Nařízení vlády č. 25/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na účinnost nových teplovodních kotlů spalujících kapalná nebo plynná paliva, ve znění nařízení vlády č. 126/2004 Sb., a nařízení vlády č. 42/2006 Sb.,
 - Nařízení vlády č. 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení, ve znění nařízení vlády č. 621/2004 Sb.,
 - Vyhláška č. 6/2003 Sb., - hygienické limity pro vnitřní prostředí obytných místností
 - Vyhláška č. 441/2013 Sb., - stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
 - Vyhláška č. 193/2007 Sb., - stanovení účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie
 - Vyhláška č. 194/2007 Sb., - pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody a měrné ukazatele spotřeby
 - Vyhláška č. 195/2007 Sb., - stanovení rozsahu stanovisek k politice územního rozvoje
 - Vyhláška č. 78/2013 Sb., - o energetické náročnosti budov
 - Vyhláška č. 372/2001 Sb., - pravidla pro rozúčtování nákladů na tepelnou energii
 - Vyhláška č. 252/2004 Sb., - o hygienických požadavcích na pitnou a teplou vodu, ve znění vyhlášky č. 187/2005 Sb., a vyhlášky č. 293/2006 Sb.,
 - Vyhláška č. 268/2009 Sb., - o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.,
 - Vyhláška č. 499/2006 Sb., - o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.,

- Vyhláška č. 503/2006 Sb., - o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření, ve znění vyhlášky č. 63/2013 Sb.

1 Souhrnné údaje

Stavba: PK Karlovarská 18

Místo: Praha 6

Zadavatel: Veolia Energie ČR a.s.

Zpracovatel: **GREENTHERM CAD s.r.o.**

Zakázka: PK Karlovarská Praha 6.VKO

Archiv:

Projektant: Václav Ženíšek

Datum: 07.12.2021

E-mail: vaclav.zenisek@greenthermcad.com

Telefon: +42060525245

2 Kotelna Lokalita: Praha (Karlovy) $t_e = -13\text{ °C}$ $z = 181\text{ m}$

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| O m ³ | h _o m | h _s m | I h ⁻¹ | t _{io} °C | Q _{cm} W | Z _k % | Z _z | Q _{ei} W | V _{io} m ³ /s | V _i m ³ /s |
| 19,8 | 2,2 | | 0,5 | 20 | 600 | 0,50 | 1,80 | 0 | 0,003 | 0,003 |

3 Kotle

| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
|----------|---------|--------|-------|-------------------|----|----|----|-----------------------|--------|-----|--------------------------------------|
| Označení | Účel | Palivo | H | MJ | PK | PT | SP | Q _{kn} kW | η % | λ | V _{ik} m ³ /s |
| PK1 | V + TUV | Plynné | 35,80 | MJ/m ³ | B | Ne | Ne | 23,0 | 96,0 | 1,1 | 0,000 |
| PK1 | V | Plynné | 35,80 | MJ/m ³ | B | Ne | Ne | 23,0 | 96,0 | 1,1 | 0,000 |

4 Větrací vzduch**4.1 Přívod - Vzduchovod** Tlaková ztráta $\Delta p = 0,19\text{ Pa}$ Rychlost proudění $w = 0,586\text{ m/s}$

| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
|----|---------|---------|---------|----|--------|-----|---------|-------------------------------------|---------------------|
| č. | d mm | a mm | b mm | μ | l m | Z | r mm | V _i m ³ /s | V _i % |
| 1 | 113,1 | 113,1 | 113,1 | | 3,0 | 3,0 | 2,00 | 0,0028 | 100,0 |

Požadovaná hodnota $V_i = 0,0028\text{ m}^3/\text{s}$ Přirozené větrání zajistí $V_i = 0,0028\text{ m}^3/\text{s}$ **4.2 Odvod - Otvor** Tlaková ztráta $\Delta p = 0,19\text{ Pa}$ Rychlost proudění $w = 0,590\text{ m/s}$

| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
|----|---------|---------|---------|------|--------|----|---------|-------------------------------------|---------------------|
| č. | d mm | a mm | b mm | μ | l m | Z | r mm | V _i m ³ /s | V _i % |
| 1 | 95,5 | 84,7 | 84,7 | 0,65 | | | | 0,0027 | 100,0 |

Požadovaná hodnota $V_i = 0,0028\text{ m}^3/\text{s}$ Přirozené větrání zajistí $V_i = 0,0027\text{ m}^3/\text{s}$ Nucený odvod zajistí $V_i = 0,0000\text{ m}^3/\text{s}$ **5 Spalovací vzduch**Požadované množství $V_s = 0,016\text{ m}^3/\text{s}$

Otvory pro přívod a odvod větracího vzduchu lze při tlakové ztrátě při přívodu větracího vzduchu 5 Pa přivést 168,68 % spalovacího vzduchu.

6 Výkon ohřivače vzduchuK ohřevu vzduchu je třeba výkon $Q_{oh} = 412,8\text{ W}$ **7 Letní chladicí vzduch**

Pro letní provoz není třeba zajišťovat přívod chladicího vzduchu.

8 Návrh

| Označení | Značka | t_e | -6 | 0 | +6 | +15 | +30 | KB0 | KB15 | KB30 | MJ |
|---------------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|
| Výpočtová teplota | t_L | -13 | -6 | 0 | 6 | 15 | 30 | 0 | 15 | 30 | °C |
| Tlak venkovního vzduchu | p_L | 94 651 | 94 712 | 94 762 | 94 810 | 94 879 | 94 984 | 94 762 | 94 879 | 94 984 | Pa |
| Hustota venkovního vzduchu | ρ_L | 1,264 | 1,232 | 1,205 | 1,180 | 1,144 | 1,088 | 1,205 | 1,144 | 1,088 | kg/m ³ |
| Char. výkon - zima | Q_{zima} | 46 | 41 | 37 | 33 | 26 | | 46 | 29 | | kW |
| Char. výkon - léto | $Q_{léto}$ | | | | | | 23 | | | | 23 kW |
| Char. spalovací vzduch - zima | $V_{s zima}$ | 0,016 | 0,014 | 0,013 | 0,011 | 0,009 | | 0,016 | 0,010 | | m ³ /s |
| Char. spalovací vzduch - léto | $V_{s léto}$ | | | | | | 0,008 | | | 0,008 | m ³ /s |
| Vnitřní tepelné zisky v kotelně | Q_i | 414 | 370 | 332 | 295 | 238 | 207 | 414 | 259 | 207 | W |
| Char. ztráta kotleny - zima | Q_{cm} | 600 | 450 | 321 | 193 | 0 | 0 | 321 | 0 | 0 | W |
| Tepelná zátěž kotleny - zima | $Q_{z zima}$ | -186 | -80 | 11 | 102 | 238 | | 93 | 259 | | W |
| Tepelná zátěž kotleny - léto | $Q_{z léto}$ | | | | | | 207 | | | 207 | W |
| Teplota v kotelně - vypočítaná | t_{kv} | -3,0 | 3,5 | 9,0 | 14,4 | 22,4 | 36,8 | 25,0 | 25,0 | 35,0 | °C |
| Výkon ohříváku | Q_{oh} | 413 | 135 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | W |
| Ochlazovací vzduch | V_{ch} | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | m ³ /s |
| Teplota v kotelně - požadovaná | t_{kp} | 7,0 | 7,0 | 9,0 | 14,4 | 22,4 | 36,8 | 25,0 | 25,0 | 35,0 | °C |
| Tlak vzduch v kotelně | p_i | 94 818 | 94 818 | 94 834 | 94 875 | 94 932 | 95 028 | 94 950 | 94 950 | 95 017 | Pa |
| Hustota vzduchu v kotelně | ρ_i | 1,176 | 1,176 | 1,168 | 1,146 | 1,116 | 1,065 | 1,106 | 1,106 | 1,071 | kg/m ³ |
| Větrací vzduch z objemu kotleny | V_{io} | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | m ³ /s |
| Větrací vzduch z výkonu kotlů | V_{ik} | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | m ³ /s |
| Požadovaný větrací vzduch | V_i | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | m ³ /s |
| Požadovaný spalovací vzduch | V_s | 0,016 | 0,014 | 0,013 | 0,011 | 0,009 | 0,008 | 0,016 | 0,010 | 0,008 | m ³ /s |
| Požadovaný přívod vzduchu | V_p | 0,016 | 0,014 | 0,013 | 0,011 | 0,009 | 0,008 | 0,016 | 0,010 | 0,008 | m ³ /s |
| Účinný tlak | Δp_v | 1,90 | 1,21 | 0,81 | 0,73 | 0,61 | 0,51 | 2,13 | 0,81 | 0,37 | Pa |
| Plocha - přívod - větrání | S_{vp} | 0,0022 | 0,0028 | 0,0033 | 0,0035 | 0,0038 | 0,0040 | 0,0021 | 0,0033 | 0,0047 | m ² |
| Průměr - přívod - větrání | d_{vp} | 53 | 59 | 65 | 67 | 69 | 72 | 51 | 64 | 77 | mm |
| Plocha - odvod - větrání | S_{vo} | 0,0022 | 0,0027 | 0,0033 | 0,0034 | 0,0037 | 0,0040 | 0,0020 | 0,0032 | 0,0047 | m ² |
| Průměr - odvod - větrání | d_{vo} | 52 | 59 | 65 | 66 | 69 | 71 | 50 | 64 | 77 | mm |
| Plocha - přívod - spalování | S_s | 0,0055 | 0,0049 | 0,0044 | 0,0039 | 0,0031 | 0,0027 | 0,0054 | 0,0034 | 0,0027 | m ² |
| Průměr - přívod - spalování | d_s | 84 | 79 | 75 | 70 | 63 | 59 | 83 | 66 | 59 | mm |

9 Legenda

| Sloupec | Zkratka | MJ | Text |
|---------|-----------|-------------------|---|
| 1 | O | m ³ | Objem kotleny |
| 2 | h_o | m | Svislá vzdálenost přívodního a odvodního otvoru |
| 3 | h_s | m | Svislá vzdálenost odvodního otvoru a vyústění větrací šachty |
| 4 | I | h^{-1} | Intenzita výměny vzduchu v kotelně |
| 5 | t_{io} | °C | Teplota ve vytápěných objektech |
| 6 | Q_{cm} | W | Tepelná ztráta kotleny |
| 7 | Z_k | % | Součinitel tepelných zisků od kotlů |
| 8 | Z_z | | Součinitel tepelných zisků od zařízení kotleny |
| 9 | Q_{ei} | W | Letní zisk kotleny od slunečního osálení |
| 10 | V_{io} | m ³ /s | Množství větracího vzduchu, které zajišťuje požadovanou intenzitu výměny vzduchu |
| 11 | V_i | m ³ /s | Požadované množství větracího vzduchu max. hodnota ze sloupce 10 a 32 |
| 24 | H | | Výhřevnost paliva |
| 25 | MJ | | Měrná jednotka výhřevnosti paliva |
| 26 | PK | | Provedení kotlů na plyn |
| 27 | PT | | Přerušovač tahu |
| 28 | SP | | Vybavení odvodu spalín spalínovou pojistkou |
| 29 | Q_{kn} | kW | Jmenovitý výkon kotle |
| 30 | η | % | Účinnost kotle |
| 31 | λ | | Přebytek vzduchu |
| 32 | V_{ik} | m ³ /s | Požadované množství větracího vzduchu určené dle výkonu kotle (jen u některých typů kotlů na spalování plynu) |
| 41 | | | Pořadové číslo zařízení pro přívod vzduchu |
| 42 | d | mm | Výpočtový nebo zadáný průměr zařízení |
| 43 | a | mm | 1. rozměr zařízení |
| 44 | b | mm | 2. rozměr zařízení |

| Sloupec | Zkratka | MJ | Text |
|---------|---------|-------------------|--|
| 45 | μ | | Průtokový součinitel |
| 46 | l | m | Délka vzduchovodu |
| 47 | Z | | Suma součinitelů místních odporů vzduchovodu |
| 48 | r | mm | Vnitřní drsnost vzduchovodu |
| 49 | V_i | m ³ /s | Skutečný průtok větracího vzduchu zařízením |
| 50 | V_i | % | Procentuální vyjádření podílu zařízení na zajištění požadovaného průtoku |
| 61 - 70 | | | Viz sloupce 41 - 50, ale pro zařízení k odvodu větracího vzduchu |

Výpočet tlakové expanzní nádoby dle ČSN EN 12828

Expanzní objem :

V_e - expanzní objem v dm^3

V_{system} - celkový vodní objem v dm^3

Změna objemu vody e (%)

438

2,81

$$V_e = e * (V_{\text{system}}/100)$$

$$V_e = 12,319$$

Celkový objem exp.nádoby :

$V_{\text{exp,min}}$ - celkový objem exp.nádoby v dm^3

V_e - expanzní objem v dm^3

V_{WR} - objem rezervy vody v dm^3

p_e - konečný tlak v bar (ot.tlak PV)

p_0 - výchozí tlak v bar

12,32

3,00

Min. 3 litry

2,50

0,90

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{\text{WR}}) * ((p_e + 1) / (p_e - p_0))$$

$$V_{\text{exp,min}} = 33,5104$$

$p_{a,\text{min}}$ - počáteční tlak v bar (plnicí tlak soustavy)

$$p_{a,\text{min}} \geq ((V_{\text{exp,min}} * (p_0 + 1)) / (V_{\text{exp,min}} - V_{\text{WR}})) - 1$$

$$p_{a,\text{min}} \geq 1,087 \text{ bar}$$

$p_{a,\text{max}}$ - počáteční tlak v bar (plnicí tlak soustavy)

$$p_{a,\text{max}} \leq ((p_e + 1) / (1 + ((V_e * (p_e + 1)) / (V_{\text{exp,min}} * (p_0 + 1)))) - 1$$

$$p_{a,\text{max}} \leq 1,087 \text{ bar}$$

Tlak plynu je třeba nastavit podle statické výšky systému před připojením nádoby na systém.

108

kPa

Volíme tlakovou expanzní nádobu **Expandik FIX80/6 - 6bar 120°C** o objemu **80 l-1 ks.**

Výpočet tlakových hladin

Maximální provozní teplota (°C) 75 (t_{pmax})

Maximální výška (m) 9,0 (h_{max})

Počáteční přetlak (p_1) g 9,80665

$$p_1 = g \times h_{max}$$

$$p_1 = 88 \text{ kPa}$$

Počáteční přetlak volíme o 10 procent vyšší.

$$p_1 = 1,1 \times p_1$$

$$p_1 = 97 \text{ kPa}$$

Přetlak vody při nejnižší provozní teplotě a chodu o.č. (p_2)

Tlak čerpadla 30 (kPa)

$$p_2 = p_1 + p_c$$

$$p_2 = 127 \text{ kPa}$$

Zvětšení objemu teplotnosné látky (ΔV)

Objem vody (l) 438 (V)

Měrné zvětšení objemu (l/kg) 0,02551 (Δv)

$$\Delta V = 1,3 \times V \times \Delta v$$

$$\Delta V = 15 \text{ (l)}$$

Přetlak vody při nejvyšší pracovní teplotě - p_3 (kPa)

Součinitel využití expanzní nádoby (η) 0,457143

$$p_3 = p_1 / (1 - \eta)$$

$$p_3 = 179 \text{ kPa}$$

Volíme hodnoty:

| | | | |
|--|-----------|--|-----|
| Počáteční přetlak (hydrostatický) | (p_1) | 97 | kPa |
| Pracovní minimum | (p_2) | 127 | kPa |
| Pracovní maximum | (p_3) | 179 | kPa |
| Nejvyšší pracovní přetlak (ot. př. pojistného ventilu) | (p_o) | 250 | kPa |



požarnotechnická měření odvodu spalin od EN 13384-2

datum 23.03.2021

koncepce zařízení - společný komín

pocet pripojeni 1
...pokryto z 1 2 Zdroje tepla
odvod spalin zařízení pro odvod spalin domovní
poloha/prubeh V budove
zasobovani vzduchem Zavisly na vzduchu v místnosti
privod vzduchu Z místnosti (kde je zdroj tepla)
useky kouruvod: 1, zařízení odvodu spalin: 1
usti Otevrené ústí zeta = 0



okoli

misto Praha
geodetická vyska 230 m
bezpečnostní koeficient SE 1,2
Korekční koeficient SH 0,5
teploty okolního vzduchu (standardní hodnoty)
pri usti 0 °C (teplotní podmínky)
ve volném prostoru 15 °C (teplotní podmínky)
v nevytápěném prostoru 15 °C (teplotní podmínky)
ve vytápěném prostoru 20 °C (teplotní podmínky)
okolní vzduch 15 °C (tlaková podmínka)



zdroje tepla 1 a 2



kategorie Plynový kondenzační
výrobce, typ Viessmann Vitodens 200-W (Typ B2HA073) / 26 kW 80 / 60 °C
palivo Zemní plyn

| | plné zatížení | castecne zatížení |
|------------------------------|---|--------------------------|
| jmenovitý tepelný výkon | 23,7 kW | 4,7 kW |
| tepelný výkon horeni(horaku) | 23,84 kW | 4,73 kW |
| obsah CO2 | 9,5 % | 9,5 % |
| hmotnostní tok spalin | 12,19 g/s | 2,42 g/s |
| teplota spalin | 70 °C | 35 °C |
| maximální potřebný tlak | 250 Pa | 30 Pa |
| spalinové hrdlo | Kruh 60 mm | |
| provedení přechodu | Konická redukce 60° | |
| potřeba vzduchu | Potřeba spalovacího vzduchu je 32,9 m³/h při plném zatížení a 6,5 m³/h zdroje tepla při castecnem zatížení. | |
| faktor Beta | 0,9 | |

pojistení proti zpetnému tahu
výrobce, typ Almeva (CH) Clapet Almeva 80 mm
potřeba tahu dynamický výpočet odpovídající charakteristice

vytápěná místnost se zdroji tepla 1 a 2

kategorie Kotelna
přívod vzduchu Otvory z venkovního prostředí
odvádění vzduch Otvory ve volném prostoru

kourovod useky 3 a 4 - vrstva, provedení

kategorie Kourovod
výrobce, typ Almeva East Europe STARR (DN 60-160) PPH
průřez Kruh 105 mm (DN 110)

| Jednotlivé vrstvy | material | tloušťka | LAMBDA |
|-------------------|-----------|----------|-----------|
| | PP hladký | 2,5 mm | 0,22 W/mK |

střední drsnost 1 mm

zatřídění T120 H1 W

Suitable acc. to CE-Konformitätserklärung CE-0036-CPD-9165-001

kourovod useky 1 a 2 - vrstva, provedení

kategorie Kourovod
výrobce, typ Almeva East Europe STARR (DN 60-160) PPH
průřez Kruh 76 mm (DN 80)

| Jednotlivé vrstvy | material | tloušťka | LAMBDA |
|-------------------|-----------|----------|-----------|
| | PP hladký | 2 mm | 0,22 W/mK |

střední drsnost 1 mm

zatřídění T120 H1 W

Suitable acc. to CE-Konformitätserklärung CE-0036-CPD-9165-001

kourovod usek 4 - rozměry

odpory Ohyby 87 °
účinná výška 0,06 m
delka po ose 1,5 m
cast ve volném prostoru 0 %
cast v ochlazeném prostoru 0 %
cast ve vytápěném prostoru 100 %

kourovod usek 3 - rozměry

odpory žádné
účinná výška 0,02 m
delka po ose 0,7 m
cast ve volném prostoru 0 %
cast v ochlazeném prostoru 0 %
cast ve vytápěném prostoru 100 %

kourovod useky 1 a 2 - rozměry

odpory žádné
účinná výška 0,2 m
delka po ose 0,2 m
cast ve volném prostoru 0 %
cast v ochlazeném prostoru 0 %
cast ve vytápěném prostoru 100 %

zarizeni odvodu spalin - vrstva, provedeni

| | | | |
|-----------------------|---|----------|-----------|
| kategorie | Zarizeni pro odvod spalin v sachte | | |
| vyrobce, typ | Almeva East Europe STARR (DN 60-160) PPH | | |
| prurez | Kruh 105 mm (DN 110) | | |
| Jednotlive vrstvy | material | tloustka | LAMBDA |
| | PP hladky | 2,5 mm | 0,22 W/mK |
| stredni drsnost | 1 mm | | |
| kruhova mezera | Souproud vzduchu (45 mm) | | |
| prurez | Kruh 200 mm | | |
| tepelny odpor | 0,12 m ² K/W | | |
| tloustka | 115 mm | | |
| material vnitri steny | Vysokopevnostni zdivo | | |
| stredni drsnost | 5 mm | | |
| zatrizeni | EN 14471 - T120 H1 O W 2 O20 I D L | | |
| zatrizeni zarizeni | EN 15287 - T120 H1 W 2 O00 L90 (R0,01) | | |
| Suitable acc. to | CE-Konformitätserklärung CE-0036-CPD-9165-001 | | |

zarizeni odvodu spalin - rozmery

| | |
|--------------|-------|
| odpory | zadne |
| ucinna vyska | 11 m |
| delka po ose | 11 m |

zarizeni odvodu spalin - prubeh (V budove)

| | |
|------------------------------|----------------|
| delka ve volnem prostoru | 1 m |
| delka v nevytápenem prostoru | 0 m |
| delka ve vytápenem prostoru | 10 m |
| vyska nad sachtou | 0 m |
| kontakt s budovou | Ze vsech stran |
| pridavna izolace | |
| ve volnem prostoru | ne |
| v nevytápenem prostoru | odpada |

odpor usti

| | |
|------------|---------------|
| odpor usti | Otevrene usti |
| zeta | 0 |

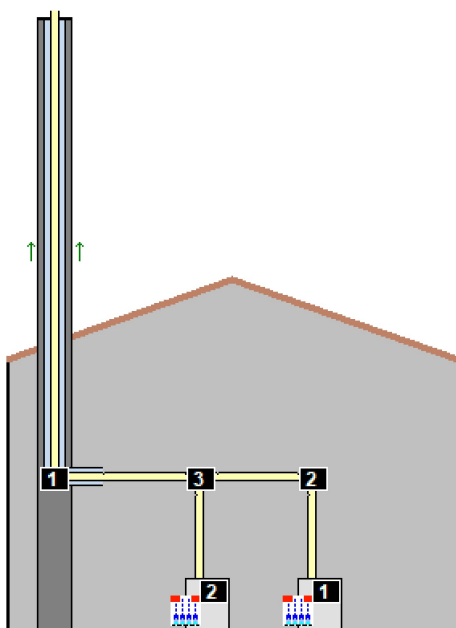
vyusteni 2 a 3

| | |
|-------|------------|
| odpor | T-kus 87 ° |
|-------|------------|

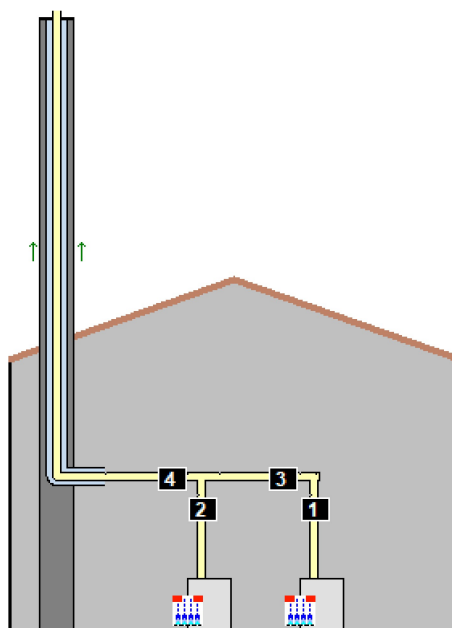
vyusteni 1

| | |
|-------|------------|
| odpor | Ohyby 87 ° |
|-------|------------|

schematicke zobrazení odvodu spalín



vycislení
zdroje tepla a vyustení



vycislení
useky ***odvodu spalín***

dodatekove vysledky

| | |
|-----------------------------|-------------------------|
| prurez usti | 86,6 cm |
| rychlost proudu | 2,61 m/s |
| spalinyhustota | 1,078 kg/m ³ |
| proudeni hluci | 5,2 dB(A) |
| Maximaler Downwash | rychlost vetru |
| pri TL = -15 °C | 6,8 m/s |
| pri TL = +15 °C | 7,57 m/s |
| staticky tlak(klidovy tlak) | 10,8 Pa |
| spalinyhustota | 0,986 kg/m ³ |
| rychlost spalín | 2,85 m/s |
| maximalni podtlak | 14,8 Pa |

(podtlak pri odtrzeni proudu)

teplota vrstev

Teploty na vnejsi strane prislusne vrstvy v blizkosti vstupu spalín.

| | |
|----------------------|--------|
| usek 1 | |
| spaliny | 59 °C |
| vnitřni stena | 42 °C |
| PP hladky | 2,5 mm |
| Souprout vzduchu | 45 mm |
| kominova stena (R12) | 115 mm |
| okolni vzduch | 20 °C |

spolecny vysledek

provozni postup

Predpokladany pretlak, vlhky provoz

zdroj tepla:**1 2**

vsechny zdroje tepla v plnem zat. (a) +++ +++

vsechny zdroje tepla pri cast. zat. (b) +++ +++

jen zdroj tepla s plnym zatizenim (c) +++

jen zdroj tepla s cast. zatizenim (d) +++

All at nom. Output, one min. Output (e)+++

zpetne proudeni pri plnem zatizeni + +

zarizeni odvodu spalin:

teplotni podminky

+

Uvedene podminky normy EN 13384-2 jsou vsechny splneny. ***system odvodu spalin*** je tedy proveden dle normy.

podrobny vysledek - tlakove podminky (hmotnostni toky)**tlakova podminka (a)**

Vsechny zdroje tepla jsou soucasne v provozu s maximalnim tepelnym vykonem.

hmotnostni tok spalin (g/s)

m_{wc}m_wm_{wc} - m_w

zdroj tepla 2

12,2

12,2

0

+++

zdroj tepla 1

12,2

12,2

0

+++

tlakova podminka (b)

Vsechny zdroje tepla jsou soucasne v provozu p?i minimalnim vykonu.

hmotnostni tok spalin (g/s)

m_{wc}m_wm_{wc} - m_w

zdroj tepla 2

2,4

2,4

0

+++

zdroj tepla 1

2,4

2,4

0

+++

tlakova podminka (c)

V provozu je pouze zdroj tepla s maximalnim tepelnym vykonem. Vsechny ostatni zdroje tepla jsou mimo provoz.

hmotnostni tok spalin (g/s)

m_{wc}m_wm_{wc} - m_w

zdroj tepla 2

12,2

12,2

0

+++

zdroj tepla 1

12,2

12,2

0

+++

tlakova podminka (d)

V provozu je pouze zdroj tepla s nejmensim minimalnim tepelnym vykonem. Vsechny ostatni zdroje tepla jsou mimo provoz.

hmotnostni tok spalin (g/s)

m_{wc}m_wm_{wc} - m_w

zdroj tepla 2

2,4

2,4

0

+++

zdroj tepla 1

2,4

2,4

0

+++

tlakova podminka (e)

Only a heating appliance with lowest stationary nominal output (min. output) is in operation. All other ones are in operation with maximum thermal input (nom. output).

hmotnostni tok spalin (g/s)

m_{wc}m_wm_{wc} - m_w

zdroj tepla 2

2,4

2,4

0

+++

zdroj tepla 1

2,4

2,4

0

+++

podrobny vysledek - zpetne proudeni pri plnem zatizeni**zpetne proudeni pri plnem zatizeni**

Vsechny zdroje tepla s vyjimkou jednoho jsou v provozu s maximalnim tepelnym vykonem. Na zausteni nove pripojovaneho spotrebice se nesmi vyskytnout vyssi pretlak nez dovoleny, neni-li k dispozici pojistka proti zpetnemu proudeni.

P_Z-P_{LU} (Pa)

PT.?

ok?

ZT 2 (vyust. 3)

1,6

(podtlak)

ano

+

ZT 1 (vyust. 2)

0,4

(podtlak)

ano

+

podrobný výsledek - teplotní podmínky**teplotní podmínky**

Kontrola namrazy: Teplota vnitřní stěny nahore tiob nesmi být nižší než bod mrazu t_g .

teplota (°C)

 t_{iob} t_g $t_{iob}-t_g$

usek 1

7,2

0

7,2

+

navody, odkazy

Jelikož pojistky proti zpětnému proudění ovlivňují chování spotřebice, musí být použití pojistek proti zpětnému proudění schváleno popř. povoleno výrobcem (spotřebice,,des)) ***spotřebice*** !