

1 Úvod

Projekt pre **realizáciu stavby** rieši rekonštrukciu a modernizáciu rozvodov CZT - vonkajších teplovodných rozvodov (4-rúrkový systém), slúžiacich pre vykurovanie a distribúciu TV s cirkuláciou v tepelnom okruhu kotolne Sever (sídliisko Sever) v meste Rajec. Rekonštrukcia – výmena rozvodov sa vykonáva na úseku od kotolne Sever smerom k jednotlivým odberateľom situovaných na ul. Hollého, Lipová a Lúčna. Rekonštrukcia sa vykonáva na základe opotrebovanosti, poruchovosti a za účelom zvýšenia hospodárnosti distribúcie tepla. Výmena rozvodov nezmení svoj účel, rozvody budú slúžiť naďalej na distribúciu média slúžiaceho pre vykurovanie a ohrev TV v jednotlivých odberných miestach na vyššie uvedených uliciach. PD na základe požiadavky investora nerieši rozvod – teplovodnú prípojku vedenú od šachty Š3 do BD Lúčna 1139, nakoľko tento je riešený už bezkanálovým predizolovaným potrubím, ktorý je vo vyhovujúcom stave.

Poznámka: v tejto PD sa môžu vyskytovať názvy výrobkov resp. ich výrobcov s tým, že tieto slúžia ako príklad a je možné ich zameniť za ekvivalentné výrobky resp. technológiu s ekvivalentnými parametrami.

2 Východiskové údaje

Dokumentácia je vypracovaná na základe:

- ✓ požiadaviek investora vyjadrených na osobných jednaniach
- ✓ podkladov poskytnutých investorom (pôvodná PD teplovodného rozvodu z r. V/1985, pôvodná PD teplofikácie sídliska Sever z r. VIII/1993 a PD hydraulického vyregulovania ÚK kotolne Sever z r. XII/2015)
- ✓ vytyčenia trasy teplovodu
- ✓ polohopisného a výškopisného zamerania záujmového územia
- ✓ technických podkladov výrobcov použitých technologických zariadení
- ✓ osobnej obhliadky miesta stavby spracovateľmi PD

3 Prehľad použitých noriem a predpisov

STN 38 3360 – Tepelné siete. Strojná a stavebná časť - projektovanie

STN EN 13480-4 – Kovové priemyselné potrubia (Výroba a inštalácia)

STN EN 13480-5 – Kovové priemyselné potrubia (Kontrola a skúšanie)

STN EN 13480-6 – Kovové priemyselné potrubia (Dodatočné požiadavky na podzemné potrubia)

STN 73 3050 – Zemné práce

STN 73 6005 – Priestorová úprava vedenie technického vybavenia

032/BTP/TI – Potrubie. Technické pravidlá

Vyhláška SÚBP č. 59/1982 Zb., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení.

Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Nariadenie vlády SR č. 115/2006 o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku.

Vyhláška MPSVaR SR č. 147/2013 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností.

Zákon č. 223 / 2001 Z. z., o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Zákona č. 79 / 2015 Z. z.. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Vyhláška MŽP SR č. 365 / 2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov

Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia.

4 Návrh riešenia

4.1 Trasa teplovodu

Z hľadiska zabezpečenia dodávky tepla pre objekty (celkom 313 b.j.) v súčasnosti zásobovaných teplom z kotolne Sever situovanej na sídlisku Sever v meste Rajec, navrhujeme rekonštrukciu teplovodu (4-rúrkový systém) – teplovodných rozvodov slúžiacich pre distribúciu ÚK a TV. Rozvody sú navrhované bezkanálové z predizolovaného potrubia

oceľového (časť ÚK) a plastového (časť TV s cirkuláciou). Potrubia budú uložené v trase existujúceho teplovodu, ktorý sa pri rekonštrukcii demontuje.

Trasa výmeny potrubia sa začína na výstupe z kotolne Sever a končí na vstupoch do jednotlivých objektov na ul. Hollého a Lipová. PD na základe požiadavky investora nerieši rozvod – teplovodnú prípojku vedenú od šachty Š3 do BD Lúčna 1139, nakoľko tento je riešený už bezkanálovým predizolovaným potrubím, ktorý je vo vyhovujúcom stave.

Pre reguláciu tlakovej diferencie v jednotlivých odberných miestach budú využité existujúce regulátory tlakovej diferencie Herz typ 4007 pracujúce na princípe škrtenia. Pre reguláciu TV s cirkuláciou budú využité existujúce regulačné armatúry Oventrop typ VTR inštalované v jednotlivých odberných miestach – osadené v cirkulačnom potrubí.

Celková priama dĺžka rekonštruovanej trasy vonkajšieho teplovodu je 368,24 m. Trasovanie rozvodov je uvedené na výkrese č. 1. Odstavenie rozvodu je riešené v kotolni Sever, v šachtách Š3, Š4 a v jednotlivých dotknutých odberných miestach – vstupoch do BD. Odvzdušnenie a odvodnenie potrubia je riešené tak, aby bolo možné potrubie dokonale odvzdušniť a odvodniť (odvzdušnenie v kotolni, na vstupoch v jednotlivých blokoch, odvodnenie v kotolni a na trase v ucelených uzatvárateľných častiach rozvodov). Výškový profil potrubia je riešený vzhľadom na existujúci podzemný kanál a inžinierske siete – vid' výkresy č. 3 a 4. Hĺbky a poloha IS sú zakreslené orientačne. Ich presná poloha bude určená až po vytýčení a vykonaní výkopov. Potrubné šachty Š1 až Š2 budú zasypané resp. po odkrytí kanála a preverení reálneho spádovania potrubia podľa profilu kanála, môže byť alternatívne niektorá z nich zachovaná pre odvzdušnenie a odvodnenie trasy. Existujúce šachty Š3 a Š4 budú slúžiť pre prístup k uzatváracím a vypúšťacím armatúram pre samostatne odstavenie časti rozvodu.

Upozornenie:

Po odkrytí existujúceho kanála a potrubia je nutné prizvať projektanta a overiť skutočnú hĺbku uloženia pôvodného potrubia v kanáli a súčasne prispôbiť uloženia nového potrubia (spádovanie, odvzdušnenie, odvodnenie, kompenzáciu, križovanie s IS a pod.).

Hlavné technické parametre vonkajšieho teplovodu

Médium:	teplá voda
Prevádzkový teplotný spád ÚK:	$\Delta t = 75 / 57^{\circ}\text{C}$
Prevádzkový teplotný spád TV:	$\Delta t = 55 / 50^{\circ}\text{C}$
Maximálna - konštrukčná teplota sústavy ÚK:	$t_{kon} = 85^{\circ}\text{C}$
Maximálna - konštrukčná teplota sústavy TV s cirk.:	$t_{kon} = 70^{\circ}\text{C}$ (krátkodobo)

Prevádzkový pretlak v sústave ÚK:	$p_{prev} = 0,35 \text{ MPa}$
Maximálny prevádzkový pretlak v sústave ÚK:	$p_{max} = 0,50 \text{ MPa}^*$
Konštrukčný pretlak sústavy ÚK:	$p_{kon} = 0,60 \text{ MPa}$

Prevádzkový pretlak v sústave TV s cirk.:	$p_{prev} = 0,65 \text{ MPa}$
Maximálny prevádzkový pretlak v sústave TV s cirk.:	$p_{max} = 0,80 \text{ MPa}^*$
Konštrukčný pretlak sústavy TV s cirk.:	$p_{kon} = 1,00 \text{ MPa}$

Dĺžka trasy vonkajšieho teplovodu:	$L = 368,24 \text{ m}^{**}$
Vodný objem potrubia ÚK:	$V_{UK} = 8\,785 \text{ litrov}^{**}$
Vodný objem potrubia TV s cirkuláciou:	$V_{TV} = 2\,655 \text{ litrov}^{**}$

*- nastavený otvárací pretlak PV v kotolni

**-platí pre vonkajšie rekonštruované rozvody

4.2 Križovanie, súbeh s inžinierskymi sieťami

Navrhovaná trasa teplovodu je vedená v súbehu s IS resp. ich križuje - telekomunikačné káble, vodovod, plyn, elektrické káble VN, NN, verejné osvetlenie a pod..

Trasa potrubí a sklony sú navrhované tak, aby boli dodržané odstupové vzdialenosti podľa STN 73 6005. Pred zahájením výkopových trás je nutné siete vytýčiť ich správcami. Pri prácach a inštalácii nových zariadení je potrebné dodržiavať ochranné pásma a križovania v zmysle platných zákonov, noriem, vyhlášok ako sú: 351/2011 Z.z., 251/2012 Z.z., 442/2002 Z.z., STN 73 6005, TPP 906 01 a pod.. Ďalej je nutné dodržiavať všetky podmienky stanovené v stavebnom povolení.

Upozornenie: Počas výstavby je zakázané zriaďovať skládky materiálu a stavebných dvorov na existujúcich podzemných vedeniach inžinierskych sietí, projektovaných trasách prekládok a nových inžinierskych sietí.

4.3 Rozvodné potrubie

Rozvod pre teplovodné potrubie – sekundárne rozvody je navrhnutý z predizolovaného potrubia oceľového (rozvody pre ÚK) a plastového (pre rozvody TV s cirkuláciou). Materiál potrubia ÚK je z oceľových rúr materiálu P235TR1. Materiál potrubia TV s cirkuláciou je PE-Xa, SDR 7,4 ($t_{max}=95\text{ }^{\circ}\text{C}$, PN10). Izolácia potrubia je zhotovená z tvrdej polyuretánovej peny PUR (EN 253) s tepelnou vodivosťou do $0,03 \text{ W/mK}$ pri $+50^{\circ}\text{C}$

(ÚK) a z PE peny s tepelnou vodivosťou do 0,04 W/mK pri +50°C (TV s cirk.) chránenou plášťovou rúrou PE-HD. **Izolácia v plášti PE-HD je izolačnej triedy B (časť ÚK) – zosilnená izolácia.**

Predizolované potrubie ÚK je navrhované s detekciou netesnosti. Pripojenie detekčného systému a detekčného prístroja je riešené pre rekonštruovanú trasu vonkajšieho rozvodu a alarm systém bude prepojený pomocou svorkovnice a elektrorozvodnej krabice (schéma zapojenia alarmu je súčasťou dodávky potrubia).

Situácia tras teplovodného potrubia je znázornená na výkrese č. 1. Pripojenie na existujúce rozvody ÚK a TV bude zhotovené z ocelových rúr bezšvových, materiál P235TR1 (časť ÚK) a z plastových rúr – mat. PE-RT - Al -PE-RT spájaného zvernými spojmi pomocou „O“ krúžkov alt. PE-Xa spájané lisovaním (časť TV s cirkuláciou). Pre zmenu smeru potrubia budú použité normalizované ohyby 1,5 x DN a tvarovky. Uchytávanie potrubia bude riešené systémom normalizovaných prvkov závesov na existujúcu stavebnú konštrukciu.

1. platí pre spád potrubia 3 prom. - ocelové potrubie:

DN 25 – 2,1 m	DN 50 – 3,0 m	DN 100 – 4,2 m
DN 32 – 2,4 m	DN 65 – 3,5 m	DN 125 – 4,4 m
DN 40 – 2,6 m	DN 80 – 3,8 m	DN 150 – 4,9 m

2. platí pre spád potrubia 3 prom. – potrubie plastohliníkové:

DN 20 – 1,50 m	DN 32 – 2,00 m	DN 50 – 2,20 m
DN 25 – 1,60 m	DN 40 – 2,00 m	DN 65 – 2,40 m

Materiál armatúr je navrhnutý z oceleliatiny a liatiny dimenzované na príslušný tlak a teplotu. Počas realizácie stavby a skúšok nových zariadení sa vykoná hydraulické vyregulovanie siete ÚK a TV existujúcimi regulačnými armatúrami (vid' čl. 4.1). Ocelové predizolované potrubia sú chránene proti korózii ochranným vodotesným plášťom HDPE.

Pre zabezpečenie dobrého vodivého spojenia potrubia po celej dĺžke podľa STN 33 2000-5-54 / NA 9.4 je nutné vykonať spojenie neživých častí potrubia vejárovou podložkou, tak aby bol zabezpečený prierez spojenia min 25mm² - oceľ, napr. 2xskrutka M8 a pod..

Potrubia musia byť na vstupoch do BD a v kotolni ochranné pospájané a pripojené na uzemňovaciu sústavu (vid' samostatná časť PD – Uzemnenie teplovodu). Nátery sa vykonajú po očistení na všetkých novoinštalovaných rozvodoch a na upevňovacích prvkoch potrubia.

Nátery sú syntetické:

- zaizolované časti - 2x základný náter
- nezaizolované časti - 1x základný náter

Tepelná izolácia sa vykoná na potrubiach vedených vnútrami objektov materiálom z minerálnej vlny s Al fóliou s tepelnou vodivosťou 0,035 W/mK (pri 0°C) o hrúbke 30 mm až 80 mm (hrúbka delená podľa DN potrubia – vid' výpis materiálu).

4.4 Technické zariadenia

Podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. sa nové tlakové zariadenia vonkajších sekundárnych rozvodov zatriedujú do skupín:

- C) Teplovodné potrubie – vykurovacie médium
max. pracovný tlak 0,50 MPa, max. pracovná teplota 90°C
dimenzie 150, 125, 100, 80, 65 a 50 v celkovej dĺžke = 390 m

- C) Teplovodné potrubie TV s cirkuláciou
max. pracovný tlak 0,80 MPa, max. pracovná teplota 70°C
dimenzie 100, 80, 65, 50, 40 a 32 v celkovej dĺžke = 390 m

Prehliadky a skúšky tlakových zariadení budú vykonané podľa MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. (Príloha č.5).

4.5 Dispečerský kábel

V prípade požiadavky investora môže byť v súbehu s teplovodom položený dispečerský kábel (typ kábla a spôsob komunikácie upresní investor pred započatím realizácie diela). Kábel bude položený vo výkope s krytím 800mm. Na kábel bude položená ochranná fólia červenej farby. Prechod kábla pod cestnou komunikáciou bude v chráničke.

5 Montáž rozvodov

5.1 Stavebná časť HSV

V rámci stavby budú otvorené existujúce teplovodné kanály a demontované existujúce oceľové potrubia zaizolované minerálnou vlnou. Montáž nového teplovodu – teplovodného predizolovaného potrubia sa uskutoční vo výkopoch vedených v trase existujúceho teplovodného kanála. Smer postupu výstavby - montáže potrubia je od kotolne

Sever po jednotlivé vstupy do objektov na ul. Hollého, Lipová a Lúčna (pripojenie BD na ul. Lúčna v šachte Š3).

Stavebné práce, zemné práce pre polozenie predizolovaného potrubia pozostávajú z rezania asfaltu, z výkopov v spevnených plochách, v chodníkoch a zemine. Otvory mimo trás potrubí vedených cez steny do odberných miest resp. šacht budú dobetonované a domurované. Spätné zasypanie bude opäť v spevnených plochách, v chodníkoch (zásyp, betonáž, asfaltovanie) a zemine. Vykoná sa zatrávnenie dotknutých plôch a výsadba drevín.

Pri výkope musia byť splnené nasledovné požiadavky:

- zaistenie dostatočného priestoru pre montáž rúr v správnej hĺbke
- zaistenie dostatočného priestoru pre správne zhutnenie zásypu okolo rúr
- zaistenie bezpečnostných pracovných podmienok pre zamestnancov vo výkope

Vytýčenie trasy sa vykoná v miestach lomov trasy, kompenzátorov a pod.. Kanál pre uloženie predizolovaného potrubia o dimenziách DN 32 až DN 150 musí byť zhotovený s takou šírkou, aby bol vytvorený dostatočný montážny priestor pre inštaláciu potrubia. Hĺbka kanála sa mení podľa pozdĺžneho profilu. Kanál pravidelne odvodniť (narušenie spodnej vrstvy kanála). Priestor na zváranie je zhotovený podobne ako rozšírenie normálneho výkopu. Vzdialenosť medzi stenami výkopu alebo paženia a teplovodným rozvodom musí byť **minimálne 0,6 m**. Paženie sa vykoná v priestore výkopov pre zváranie a tam kde je **hĺbka výkopu 1,3 m a viac**. Vzdialenosť medzi tepelnými rozvodmi a dnom výkopu pre zváranie musí byť min. 0,7 m. Búracie práce sa budú vykonávať v miestach odkrývania existujúcich kanálov, odbočkách a na vstupoch, výstupoch do jednotlivých objektov.

Výkop musí byť uskutočnený takým spôsobom, aby nepôsobil škodlivo na:

- povrch cesty a chodníkov
- budovy a iné stavby
- iné úžitkové a inžinierske siete

Pri inštalácii potrubia je potrebné od ostatných sietí dodržať odstup v zmysle STN 73 6005. Dno výkopu musí byť zasypané minimálne 100 mm vysokou vrstvou jemného zhutneného piesku so zrnitosťou 0-8 mm (0-3 mm pre plastové potrubie). Po položení potrubia sa musia odstrániť všetky podpery a potrubie sa zasype a zhutní tak, aby nad plášťom potrubia bola minimálne 150 mm vysoká súvislá vrstva piesku 0-8 mm (0-3 mm pre plastové potrubie). Zhutnenie bude vykonané okolo potrubí ručne, vo vyššej vrstve vibrátorom s dynamickým tlakom 100 kPa. Kvalita zhutnenia bude Proctor 9. Na pieskovú vrstvu sa položí výstražná fólia zelenej farby a potom sa výkop zasype zeminou bez väčších a ostrohranatých skál. Výstražná fólia označujúca „DIALKOVÉ ROZVODY TEPLA“, musí byť umiestnená vo vzdialenosti 300 mm nad potrubím. Možné opätovné použitie vykopaného materiálu musí byť dohodnuté medzi staviteľom a dodávateľom.

Utesnenie styku medzi stenou a potrubím bude labyrintovým tesnením, alt. môže byť proti tlakovej vode, ktoré bude v dodávke potrubí. Hydroizolácia prestupu potrubí do objektov, šácht (kanálové vstupy) je navrhovaná proti tlakovej vode. Izolácia bude chránená zo strany terénu nopovou fóliou.

Potrubia uložené pod cestou je potrebné uložiť s minimálnym krytím 1,0 m. V prípade, že nebude toto dodržané, musia byť potrubia popod cestnú komunikáciu uložené v oceľových chráničkach alt. prekryté roznášacou železobetónovou (ŽB) doskou.

V súbehu s potrubím môže byť na základe požiadavky investora položený dispečerský kábel v chráničke vo výkope s krytím 800mm. Na kábel bude položená ochranná fólia červenej farby. Prechod kábla popod komunikáciu bude v chráničke.

Odpadné látky počas výstavby budú zhromaždené, označené a uskladnené podľa druhov tak, aby nedochádzalo k ich zmiešaniu a znehodnoteniu. Na stavenisku bude odpad upravený tak, aby mohol byť prepravitelný a boli minimalizované náklady na jeho zneškodnenie. Odpad bude uložený na skládke odpadu. Kovové materiály budú odovzdané do zberných surovín.

Po skončení hrubých zemných prác sa upraví terén a obnoví zeleň (výsev tráv a výsadba drevín). Spevnené plochy sa uvedú do pôvodného stavu. Zelené plochy sa upravujú nasledovne:

- na porušený povrch sa nanesie ornica v hrúbke minimálne 10 cm aj keď na pôvodnom povrchu sa nenachádza
- krátko pred výsevom semena sa vykoná jemnejšie spracovanie pôdy prekyprením (ručné rytie, frézovanie, prekopanie) a urovanie povrchu hrabaním
- vykoná sa výsev trávneho semena 25 až 30 g/m² resp. 2,5 až 3 kg/ár
- po výseve sa trávne semeno zaseká hrabľami, povrch pôdy sa mierne utlačí a zaleje vodou. Zalievanie povrchu sa bude opakovať podľa počasia až do výšky vyrastenej trávy 8 až 10 cm t.j. do času prvej kosby (asi jeden mesiac od výsevu semena)

Dôležité: Pred zahájením výkopových prác je investor povinný zabezpečiť presné vytýčenie všetkých inžinierskych sietí. V prípade inžinierskych sietí nachádzajúcich sa v trase teplovodu **je nutné výkopy vykonať ručne**. Križujúce prípojky nad teplovodom uložiť do betónových chráničiek resp. podľa požiadaviek ich správcov. Pred zásypom je nutné premerať a skontrolovať monitorovací systém. Po zhotovení teplovodu dá zhotoviteľ pred zásypom tento **geodetický zmerať**.

5.2 Montáž potrubia

Montáž potrubia môže vykonávať len oprávnená firma v zmysle platných STN, Vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami a Vyhlášky MPSVaR SR č. 147/2013, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich

Pred začatím zvarovania sa musí vykonať kontrola čistoty potrubia. Oceľové potrubie sa spojuje tavným zvarovaním (el. oblúkom alebo plameňom). Rúrky o hrúbke steny väčšej ako 5 mm sa nedoporučuje zvärať plameňom. Prednostne sa používajú tupé zvarové spoje. Prírubové spoje sú použité len pre pripojenie prírubových armatúr a pod. zariadení.

Potrubie smie zvärať iba zvärač s úradnou skúškou v zmysle ST 05 0710 a STN EN 287-1. Súčiniteľ zvarového spoja má byť $V=1$. K zväračským prácam patrí aj odrezanie a upravenie domeriavacieho kusa. Montážna firma musí monitorovať kvalitu práce pomocou vytvorenia a udržiavania systému kvality podľa STN EN ISO 3834-2,3, Požiadavky na kvalitu pri tavnom zvarovaní kovových materiálov. Zvarové spoje musia byť zaizolované pomocou izolácií dodávaných k potrubiam. Zvarové spoje môžu byť zaizolované až po vykonaní všetkých skúšok podľa čl. 6.

Potrubia musia byť inštalované v zmysle STN EN 13480-4 až 6, 032/BTP/TI a v zmysle pracovných pokynov výrobcu potrubia. Montáž, skúšky, prevádzku a údržbu vodovodných potrubí a príslušných zariadení vykonávať taktiež v zmysle STN EN 806-4, STN EN 806-5 a v zmysle pokynov výrobcov jednotlivých technologických zariadení. Potrubie TV s cirkuláciou a SV musí byť pred uvedením do prevádzky prepláchnuté a dezinfikované v zmysle STN EN 806-4 a pokynov výrobcov použitých zariadení.

Plastové potrubia PE-Xa (TV s cirkuláciou) budú spájané spojovacím systémom u ktorého sa utesnenie medzi prechodmi a tvarovkami realizuje pomocou O-krúžkov. Prechod sa realizuje osadením do potrubia a zverná objímka prechodu sa doťahovaním skrutky stiahne a vytvorí trvanlivý a absolútne tesný spoj. Montážna teplota môže byť v rozsahu +10 až +25°C.

5.3 Montáž armatúr

Montáž armatúr sa musí vykonávať tak, aby pri nej na teleso nepôsobili žiadne vonkajšie sily. Armatúry, ktoré by vlastnou hmotnosťou spôsobili nedovolené prídavné

namáhanie potrubia, musia byť podoprené. Funkcia armatúr musí byť preverená a vyskúšaná pred montážou a taktiež po montáži.

5.4 Preplach potrubia

Tento sa vykoná po zvarení potrubia vonkajšieho rozvodu pred pripojením na vnútorné rozvody objektov. Pre zahájením preplachovania potrubia je nutné otvoriť všetky armatúry. Ako preplachovacie médium sa použije voda. Preplachová voda bude vypúšťaná na odvodňovacích miestach cez vypúšťacie armatúry.

Vodovodné potrubie (TV s cirkuláciou) sa musí prepláchnuť pitnou vodou čo najskôr po montáži a tlakovej skúške, a pokiaľ je nutné bezprostredne pred uvedením do prevádzky. Do úvahy sa musí brať skutočnosť, že nečistoty vo vode môžu potrubie poškodiť. Ako preventívne opatrenie sa má použiť mechanický filter podľa EN 13443-1(zachytávajúci nečistoty väčšie ako 150 μm). Rozvody TV s cirkuláciou sa pred spustením do prevádzky musia dezinfikovať. Potrubie TV s cirkuláciou a SV musí byť pred uvedením do prevádzky prepláchnuté a dezinfikované v zmysle STN EN 806-4 a pokynov výrobcov použitých zariadení. Preplach potrubia vykonať v zmysle platných STN.

6 Skúšky zariadenia

Zmontované potrubie po výstavbe, rekonštrukcii alebo oprave musí byť podrobené týmto skúškam:

a) stavebnej skúške

b) tlakovým skúškam: tlakovej skúške pevnosti – tlakovej skúške tesnosti (odolnosti)

Zmontované zariadenie, t. j. potrubné rozvody ako celok musia byť pred uvedením do prevádzky vyskúšané podľa platných STN, 032/BTP/TI a v zmysle pokynov výrobcov jednotlivých technologických zariadení. Priemyselné potrubia musia byť vyskúšané podľa STN 13480-5 a 032/BTP/TI. Skúšky vodovodných potrubí a príslušných zariadení vykonávať taktiež v zmysle STN EN 806-4, STN EN 806-5 a v zmysle pokynov výrobcov jednotlivých technologických zariadení.

Pred uvedením do prevádzky zmontované zariadenie je nutné prepláchnuť pri otvorených armatúrach. Po hrubom prepláchnutí zariadenia pokračuje preplach obehovými čerpadlami do stavu čistej vody. Vyčistenie a prepláchnutie sústavy je súčasťou dodávky.

6.1 Stavebná skúška

Po úplnom dohotovení a zmontovaní potrubia sa vykoná jeho stavebná skúška, ktorou sa zisťuje, či celkové prevedenie a použitý materiál zodpovedá požiadavkám týchto BTP a predloženej dokumentácii a kontroluje sa pripravenosť k tlakovým skúškam. Pri stavebnej skúške sa zisťuje najmä:

- správne umiestnenie výstroja potrubia
- overenie funkcie ovládania uzatváracích a poistovacích zariadení, smer toku prúdenia
- dokončenie všetkých zvaracích prác
- funkcia odvzdušnenia a odvodnenia
- správnosť uloženia potrubia a jeho spádovanie
- vzdialenosť potrubia od stien kanála a konštrukcií s ohľadom na dilatácie a predpísanú hrúbku tepelnej izolácie
- možnosť tepelnej dilatácie
- úplnosť dokumentácie
- správnosť údajov vyrazených na tlakových častiach potrubia
- správnosť záznamov o tepelnom spracovaní
- vyhotovenie zvarových spojov, rádiogramov a ich vyhodnotenie
- vyhotovenie značiek zvaračov a pod.

6.2 Skúška odolnosti

Všetky potrubné zariadenia musia byť odskúšané v zmysle STN EN 13480-5 a 032/BTP/TI. Skúšky vodovodných potrubí a príslušných zariadení vykonávať taktiež v zmysle STN EN 806-4, STN EN 806-5. Na skúšanie potrubia sa použije hydrostatická tlaková skúška. Počas hydrostatickej skúšky, musí byť povrch potrubného systému v takom stave, v ktorom sa môžu stanoviť netesnosti. Hydrostatická skúška platí ako splnená, ak sa nezistí žiadna netesnosť ani nepozorovala zreteľná plastická deformácia. Podrobnosti o hydrostatickej skúške musia byť zdokumentované - výsledok skúšky sa zapíše do stavebného denníka. Skúška sa vykoná za účasti investora – užívateľa a dodávateľa.

6.3 Prevádzkové skúšky

Pri prevádzkových skúškach je nutné vykonať skúšky:

- a) dilatačné*
- b) vykurovacie, funkčné*

Ad a) Táto skúška sa vykoná pred zaizolovaním potrubia (vnútorne rozvody). Teplonosná látka sa ohreje na najvyššiu teplotu a potom sa nechá vychladnúť na teplotu okolitého vzduchu. Potom sa postup ešte raz opakuje. Ak sa zistia po podrobnej prehliadke netesnosti zariadenia, resp. iné chyby, je nutné skúšku po oprave opakovať. Ďalej sa skontroluje upevnenie potrubia, stav kotiev a skrutiek.

Ad b) Kontroluje sa spôsob zapojenia, rovnomerný ohrev rozvodov, otváranie armatúr, ich tesnosť, funkcia meracích prístrojov a pod.. Funkčnú skúšku teplovodu je možné vykonať na začiatku vykurovacieho obdobia. Táto skúška preverí dostatočnosť prierezov potrubí a ich hydraulickú vyváženosť.

Poznámka: počas vykurovacej skúšky vykonať aj hydraulické vyregulovanie systému.

Dodávateľ odovzdá pri preberacom konaní návod na obsluhu dodaných zariadení a ich častí, atesty dodávaných zariadení a ich revízne knihy. Pre prevádzku a obsluhu teplovodu vypracuje užívateľ nové „Miestne a prevádzkové predpisy – dokumentáciu o prevádzke, údržbe a používaní teplovodu“.

6.4 Dilatácia predizolovaného oceľového potrubia - ÚK

Pohyb – posuv potrubia spôsobený zmenou teploty bude kompenzovaný vytvorenými prirodzenými lomami trasy potrubia v tvare „L“ a „U“. Potrubie doporučujeme pre zníženie napätia tepelne predopnúť.

6.5 Dilatácia predizolovaného plastového potrubia – TV s cirkuláciou

Na základe nízkeho E-modulu pri PE-Xa rúrach sú sily vznikajúce pri tepelnej roztlačnosti nízke. Z dôvodu elastického prevedenia systému pôsobí celý systém potrubí ako kompenzátor, takže je možné úplne vynechať kompenzátory a pevné body na vedení potrubia. Na konci potrubia (na vstupoch do objektov, šácht a pod.) musia byť konce potrubia ukotvené fixačnými sponami, tak aby boli prechodné fittingy chránene od šmykovej a ťažnej sily.

7 Bezpečnosť pri práci

7.1 Úvod

Dodávateľ stavebno – montážnych prác zodpovedá za organizáciu a postup prác v súlade s platným STN, zákonmi, technickými a technologickými postupmi a riadiť sa najmä zákonmi č. 124/2006 Z.Z., vyhláškou MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov, Stavebného zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov, vyhláškami SÚBP č. 59/1982 Zb., MPSVaR SR č. 147/2013 Z. z. a podmienkami vyplývajúcimi na zaistenie bezpečnosti práce a zdravotných požiadavkách v zmysle nariadenia vlády SR č. 396/2006 Z. z., 391/2006 Z. z., 387/2006 Z. z. a 281/2006 Z. z. Dodávateľ stavebno-montážnych prác zabezpečí stavenisko pred spadnutím osôb vhodným označením, umožní bezkolízny pohyb osôb a automobilov.

Stavenisko je prístupné po mestských komunikáciách. Všetky obmedzenia v doprave z titulu realizácie musia byť označené prenosnými dopravnými značkami. Prenosné dopravné značenie musí byť vyhotovené a rozmiestnené v súlade so zákonom č. 8/2009 Z.z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, v súlade s vyhláškou č. 9/2009 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v súlade s STN 01 8020 - Dopravné značky na pozemných komunikáciách (vid' samostatnú dokumentáciu dočasného dopravného značenia počas výstavby).

Dodávateľ stavby musí dodržiavať bezpečnosť práce a technických zariadení pri prevádzke, údržbe a opravách vozidiel podľa vyhlášky SÚBP a SBÚ č. 208/1991 Zb.. Ďalej je potrebné zabezpečiť:

- aby vjazd na stavenisko a do obvodu stavby mali len vozidlá a mechanizmy zamestnávateľa(ov) na stavbe (dodávateľa stavby), ktoré budú riadne označené, s povolením vstupu; aby obdobné platilo aj pre vstup osôb do areálu staveniska a pre ich pohyb po stavenisku*
- vybavenie pracovníkov predpísanými OOPP podľa povahy vykonávanej práce.*

Dodávateľ zodpovedá za spôsob uloženia rúrového materiálu, zabezpečenie voči zosunu, zodpovedá za odvoz prebytočnej zeminy na depóniu určenú investorom. Dodávateľ je ďalej povinný viesť „Denník stavby“ s popisom konkrétnych prác v kalendárnom slede.

V denníku musia byť záznamy o prevzatí staveniska, bezpečnostných opatreniach, stavebnom dozore pri priblížení sa elektrických zariadení, najmä káblov, o skúškach zariadení (tlakové, dilatačné, funkčné), prítomnosť stavebného dozoru resp. zástupcu

investora. Pracovníci musia byť vybavení ochrannými pomôckami podľa charakteru práce a zaškolení BOZP. U vedúceho stavby, alebo miestnosti (priestore) ním určenej musí byť umiestnená lekárnička prvej pomoci, taktiež musí byť k dispozícii tlf. a prehľad tlf. čísel núdzového volania požiarnej služby, zdravotnej prvej pomoci, polície, vodárni, elektrárni, plynárni a pod..

Povinnosťou prevádzkovateľa potrubia je zaisťovať prevádzku potrubia tak, aby bola bezpečná a hospodárna. Za každý úsek potrubia musí zodpovedať určený pracovník ako po stránke údržby, tak i po stránke obsluhy. Pre splnenie podmienok prevádzky a údržby potrubia je prevádzkovateľ povinný:

- zaisťiť, aby sa potrubie neprevádzkovalo bez príslušnej dokumentácie
- vypracovať u nových dodaných potrubí miestny prevádzkový predpis a to najneskôr do 6 mesiacov od ukončenia skúšobnej prevádzky (tento predpis môže byť začlenený do celkových komplexných predpisov pre príslušné technologické zariadenie)

7.2 Bezpečnosť práce počas výstavby

Navrhovaná stavba môže vytvoriť nebezpečnú situáciu. V tejto situácii osoby môžu byť vystavené nasledujúcim ohrozeniam:

- mechanické ohrozenie,
- elektrické ohrozenie,
- ohrozenie hlukom,
- ohrozenie vibráciami,
- ohrozenie žiarením,
- pošmyknutiu, potknutiu a pádu,
- kombináciou vyššie uvedených ohrození.

Počas realizácie stavebných prác na stavenisku je každý dodávateľ povinný zabezpečiť dodržanie bezpečnostných predpisov v súlade s vyhláškou MPSVaR SR č. 147/2013 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a ďalšie platné nariadenia a vyhlášky na ochranu bezpečnosti práce. Všetci pracovníci musia byť oboznámení s platnými bezpečnostnými predpismi a musia používať ochranné pomôcky. Zvláštnu pozornosť treba venovať práci s elektrickými zariadeniami a strojmi. Tu musia mať pracovníci príslušne oprávnenie a kvalifikáciu. Všetky stavebné stroje so zdvihom je potrebné vybaviť signalizáciou proti dotyku so zariadeniami pod el. napätím. Pri výkopových prác a pri prevoze

sute a zeminy používať vhodné vozidlá, aby neboli zbytočne znečisťované komunikácie odvozných trás.

Pri prácach vykonávaných na verejných komunikáciách, ktoré z prevádzkových dôvodov alebo z technologických dôvodov nemožno ohradiť, musí sa zaistiť bezpečnosť prevádzky alebo osôb iným spôsobom (napr. riadením prevádzky alebo strážením).

Vykonávať zemné práce v ochrannom pásme elektrických, plynových a iných nebezpečných vedení možno len za predpokladu, že sa vykonajú opatrenia zabraňujúce nebezpečnému priblíženiu pracovníkov alebo strojov, k týmto vedeniam. Pri súbežnom strojovom a ručnom vykonávaní zemných prác je zakázané zdržiavať sa v nebezpečnom dosahu stroja. Ak obsluha stroja nemá dostatočný výhľad na všetky miesta ohrozeného priestoru, nesmie pokračovať v práci. Pri ručnom vykonávaní výkopových prác musia byť pracovníci rozmiestnení tak, aby sa neohrozovali. Cez ryhy sa položia pevné lávky pre chodcov v šírke najmenej 1,5 metra s obojstranným zábradlím min. výšky 1,1 m vo vzdialenostiach maximálne 50 metrov. Pri doprave materiálu do výkopu, alebo z výkopu sa nesmú pracovníci zdržiavať v ohrozenom priestore. Zemina na spätný zásyp sa bude ukladať vedľa výkopu tam, kde to bude z priestorových a bezpečnostných dôvodov možné. V prípade nemožnosti skladovania vedľa výkopu sa zemina bude odvážať na medziskládku zeminy, ktorú investor určí pred začiatkom stavby. Nepovolánym osobám bude zakázané vstupovať na stavenisko.

Ťažké bremená sa musia nakladať, dopravovať a skladovať opatrne, aby nebola ohrozená bezpečnosť pracovníkov. Stavebný materiál prepravovaný dopravnými prostriedkami je potrebné bezpečne zaistiť proti skĺznutiu, prevráteniu, alebo uvoľneniu.

Na odber el. prúdu pre stroje, osvetlenie je možné zriadiť samostatné vedenie (nie je súčasťou projektu), ktoré je dobre zabezpečené proti padajúcim predmetom, resp. sa využije odber el. energie pod dohodu s investorom. Vodovodná a kanalizačná sieť musí byť spoľahlivo zabezpečená proti upchatiu, zaneseniu, rozdrveniu, prelomeniu a pod..

Priestory v ktorých sa vykonávajú montážne práce musia byť zabezpečené voči vstupu nepovolánym osobám. Látky s nebezpečnými hmotami musia byť nápadne označené a bezpečne skladované. V priestoroch kde sú ľahko zápalné látky, alebo kde sa tvoria horľavé alebo výbušné plyny sa nesmie fajčiť a používať otvorený oheň.

Pri prácach, pri ktorých môžu byť ohrozené oči musia mať pracovníci ochranné okuliare, tienidlá alebo masku na tvári. Pri prácach kde je prach, musia mať pracovníci respirátor. Pracovníci, ktorí pracujú pri doprave ostrohranných, alebo špicatých predmetov musia mať ochranné rukavice. Osobám, ktoré na stavbe nepracujú je vstup na stavbu prísne zakázaný, čo musí byť označené tabuľkami.

Dodávateľ stavebno – montážnych prác je povinný v zmysle zákona č. 314/2001 o ochrane pred požiarmi, zabezpečiť plnenie opatrení na ochranu pred požiarmi na miestach so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru, pri činnostiach podľa vyhlášky MV SR č. 121/2012 spojených so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru alebo v čase zvýšeného nebezpečenstva vzniku požiaru (napr. zvaračské, brúsiace, deliace s iskrami a pod. vo vnútri objektov, pivniciach, kanáloch a pod).

Na stavenisku je potrebné dodržiavať aj ďalšie bezpečnostné a protipožiarne predpisy, ktoré súvisia platnými STN a Vyhláškami SÚBP.

7.3 Bezpečnosť počas prevádzky zariadenia

Navrhované technologické zariadenie môže počas prevádzky vytvoriť nebezpečnú situáciu. Bezpečnostné opatrenia s cieľom minimalizovať riziko sú riešené v nasledovných etapách:

- v etape konštruovania, návrhu technického zariadenia a výroby*
- v etape montáže*

Kvalita montáže a bezpečnosť zariadenia bude následne preukázaná skúškami.

Pre minimalizovanie vyššie uvedených rizík mechanického ohrozenia je navrhované:

- použitie len takých zariadení, ktoré na rozhraní obsluha – zariadenie neobsahujú ostré hrany, rohy, vyčnievajúce časti, drsné časti, ktoré by mohli spôsobiť zranenie, ďalej ktoré neobsahujú žiadne otvory, v ktorých sa môže zachytiť časť ľudského tela alebo odevu. Hrany plechov sa musia zraziť, zahnúť alebo zaobliť*
- minimalizovanie mechanického namáhania umiestnením kompenzátorov teplotných dilatácií v trase*
- vhodný konštrukčný materiál, pričom je zohľadnená korózia, stárnutie, oter a opotrebovanie.*

Pre minimalizovanie rizík tepelného ohrozenia je požadované:

- tepelne izolovať všetky plochy s povrchovou teplotou vyššou ako 50°C. Hrúbka izolácie bude vykonaná tak, že povrchová teplota izolácie bude maximálne 50°C pri teplote okolitého prostredia 25°C*
- vypúšťanie pracovného média z potrubí bude vykonané bez nebezpečenstva vystreknutia horúceho média.*

Pre zaistenie ergonomických požiadaviek sú zohľadnené požiadavky špecifikované v STN EN ISO 12100 , STN EN 614-1.

7.4 Vyhodnotenie zostatkových nebezpečenstiev

Vyhodnotenie zostatkových nebezpečenstiev z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa §4 ods. 1 zákona NR SR č. 124/2006 Z.z. (Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci) zariadení navrhovaných v tejto dokumentácii je vykonané podľa TNI ISO/TR 14121-2 (Bezpečnosť strojov, posudzovanie rizika). Popis jednotlivých zariadení a ich funkcia sú popísané v čl. 4 tejto PD.

Technologické zariadenia – potrubné rozvody uložené v zemi ako strojného zariadenia môžu ohroziť svoje okolie predovšetkým pri opravách, výmenách a pod., ktoré je špecifikované nasledovne v čl. 7, 7.1, 7.2 a 7.3.

Technologické zariadenia – potrubné rozvody uložené v zemi ako strojného zariadenia v zmysle STN EN ISO 12100 (príloha B) môžu ohroziť svoje okolie v prevádzke nasledovne:

Číslo	Typ alebo skupina
1	Mechanické ohrozenie
3	Tepelné ohrozenie
7	Ohrozenie látkami

Ad 1.): riziko mechanického ohrozenia bolo znížené pri návrhu zariadení: strojné zariadenia sú skonštruované tak, aby sa počas prevádzky nevyskytlo ohrozenie pohyblivými a rotačnými časťami, alebo padajúcimi predmetmi. Počas výstavby je potrebné dodržiavať všetky bezpečnostné a ochranné predpisy a prvky pre zaistenie bezpečnosti práce pri práci s bremenami, strojmi, náradím a pod.. Pravdepodobnosť zničenia zariadení, resp. vzniku nebezpečnej udalosti počas výstavby a prevádzky je v tejto kapitole malá.

Ad 3.): riziko tepelného ohrozenia bolo znížené pri návrhu zariadení: rozvody v miestach, kde môžu prísť do styku s osobami sú tepelne izolované, aby sa počas prevádzky nevyskytlo ohrozenie popálením. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti počas výstavby a prevádzky je v tejto kapitole malá.

Ad 6.): riziko ohrozenia látkami – pri prevádzke potrubia v časoch odkaľovania, vypúšťania, a pod. je možné ohrozenie látkami (výstrekom teplej vody – vykurovacie médium, nie je to nebezpečná látka) v priestoroch kde sú inštalované armatúry pre tento účel (kotolňa, šachty) je zanedbateľné. Uvedenú činnosť bude vykonávať výhradne zaškolená osoba. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti počas výstavby a prevádzky je v tejto kapitole zanedbateľná.

Realizáciou uvedeného diela môže dôjsť aj k riziku chýb pri montáži, ktoré je znížené výberom montážnej organizácie. Montáž navrhovaných zariadení bude vykonávať

organizácia so skúsenosťami s montážou zariadení rovnakej kategórie a v rovnakom prostredí. Pracovníci montážnej organizácie budú mať predpísanú kvalifikáciu a pri montáži budú dodržané zásady podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., zákona 124/2006 Z.Z., Stavebného zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov, vyhláškami SÚBP č. 59/1982 Zb., MPSVaR SR č. 147/2013 Z. z. a podmienkami vyplývajúcimi na zaistenie bezpečnosti práce a zdravotných požiadavkách v zmysle nariadenia vlády SR č. 396/2006 Z. z., 391/2006 Z. z., 387/2006 Z. z. a 281/2006 Z. z. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti je v tejto kapitole, pri dodržaní uvedených predpisov malá.

Informácie použité na odhad rizika:

- východiskové podklady na vypracovanie projektu

Vyhodnotenie zostatkového nebezpečenstva: možné riziká ohrozenia spojené s montážou a prevádzkou navrhovaného zariadenia sú znížené na minimum a navrhované zariadenie hodnotíme ako bezpečné.

OBSAH

1	ÚVOD.....	1
2	VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE	1
3	PREHĽAD POUŽITÝCH NORIEM A PREDPISOV	2
4	NÁVRH RIEŠENIA	2
4.1	TRASA TEPLOVODU	2
4.2	KRIŽOVANIE, SÚBEH S INŽINIERSKÝMI SIEŤAMI	4
4.3	ROZVODNÉ POTRUBIE	4
4.4	TECHNICKÉ ZARIADENIA	6
4.5	DISPEČERSKÝ KÁBEL	6
5	MONTÁŽ ROZVODOV.....	6
5.1	STAVEBNÁ ČASŤ HSV	6
5.2	MONTÁŽ POTRUBIA.....	9
5.3	MONTÁŽ ARMATÚR	9
5.4	PREPLACH POTRUBIA.....	10
6	SKÚŠKY ZARIADENIA	10
6.1	STAVEBNÁ SKÚŠKA.....	11
6.2	SKÚŠKA ODOLNOSTI	11
6.3	PREVÁDZKOVÉ SKÚŠKY	12
6.4	DILATÁCIA PREDIZOLOVANÉHO OCEĽOVÉHO POTRUBIA - ÚK.....	12
6.5	DILATÁCIA PREDIZOLOVANÉHO PLASTOVÉHO POTRUBIA – TV S CIRKULÁCIOU	12
7	BEZPEČNOSŤ PRI PRÁCI	13
7.1	Úvod.....	13
7.2	BEZPEČNOSŤ PRÁCE POČAS VÝSTAVBY	14
7.3	BEZPEČNOSŤ POČAS PREVÁDZKY ZARIADENIA	16
7.4	VYHODNOTENIE ZOSTATKOVÝCH NEBEZPEČENSTIEV	17