

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zdravotně technické instalace **Vnitřní rozvod vody**

Fakultní nemocnice Brno- PDM **Rekonstrukce ČÁSTI 1.NP A 3.NP BUDOVY R** **Dokumentace pro STAVEBNÍ POVOLENÍ A PROVEDENÍ STAVBY**

Poznámka:

Projektová dokumentace byla vypracována podle ČSN, vyhlášek a zákonů platných v době jejího předání objednateli. Technické specifikace obsažené v projektové dokumentaci udávají technický standard stavby, jednotlivých výrobků a materiálů a je možné je po dohodě s investorem a projektantem zaměnit stejným nebo vyšším standardem.

Veškerá zařízení a dodávky budou dokončovány, nainstalovány či přikotveny a propojeny tak, aby byly při předání plně funkční. Součástí každé dodávky je i funkční odzkoušení jednotlivých částí zařízení a zařízení jako celku - individuální zkoušky v rámci jednotlivých profesí samostatně.

Součástí dodávky je i příprava na komplexní zkoušky a provedení komplexních zkoušek.

Součástí dodávky zařízení a systémů, které to vyžadují, je i zaškolení obsluhy a údržby.

VNITŘNÍ VODOVOD

Projekt vnitřního vodovodu zahrnuje zcela nový rozvod pitné studené a teplé vody vycházející z dispozice zařizovacích předmětů v navrhovaném prostoru. Vnitřní rozvod vodovodu bude napojen na stávající rozvod v objektu.

PŘED NAPOJENÍM NA STÁVAJÍCÍ VODOVODNÍ POTRUBÍ, JE NUTNO PROVÉST OVĚŘENÍ JEHO FUNKČNOSTI, PRŮTOČNOSTI A TECHNICKÉHO STAVU, NÁPOJNÉ MÍSTO JE URČENO INVESTOREM, PROJEKTANT NENESE ZODPOVĚDNOST ZA SKUTEČNÝ STAV.

Místa napojení jsou upřesněna v projektové dokumentaci.

Rozvod vody, materiál

Rozvod vody bude proveden pod pracovní deskou, v instalační šachtě a pod stropem v podhledu. Rozvod studené vody bude z potrubí PPR PN16, rozvod TUV bude proveden z potrubí PPR PN20. Dimenze a trasy potrubí jsou patrné z výkresové části projektové dokumentace. Potrubí vnitřního vodovodu od HUV a zdroje TUV je navrženo nejvhodnější trasou k jednotlivým odběrným místům. Veškerý rozvod teplé vody a studené vody bude opatřen izolací z Mirelonu. Tepelná izolace potrubí proti orosování potrubí studené vody, oteplování studené vody a ochlazování teplé vody bude návrhem PE izolací v běžných tloušťkách podle druhu, profilu a umístění potrubí.

Skladovací podmínky, manipulace

Prvky systému PP-R se skladují v souladu s ČSN 64 0090, z níž některé důležité statě jsou dále citovány společně s upřesňujícími podmínkami.

- Prvky systému PP-R se nesmějí skladovat na volném prostranství.
- Nesmějí být vystaveny trvalému přímému slunečnímu záření a povětrnostním vlivům.
- Musí být umístěny pod přístřeškem v suchém a bezprašném prostředí.
- Nesmějí být skladovány společně s organickými rozpouštědly, výrobky obsahujícími rozpouštědla a další chemikálie, u nichž není zaručena netečnost ke skladovanému materiálu (benzin, nafta, sira atd.).
- Nesmějí být vystaveny tepelnému sálání, vzdálenost od zdroje tepla musí být minimálně 1,0 m.

- Teplota ve skladech nesmí přesáhnout hodnotu + 40 °C. Potrubí pro pitnou vodu nesmí být během skladování kontaminováno.
- Při teplotách pod 0 °C je nutné dbát zvýšené opatrnosti při manipulaci.
- Prvky systému PP-R musí být skladovány odděleně podle druhu plastu, tlakové řady, tvaru a dimenze.
- Během skladování a manipulace nesmějí být trvale jednostranně zatěžovány, ohýbány a opírány o ostré hrany.
- Trubky vyrobené v rovných tyčích musí být skladovány ve vodorovné poloze, minimálně 0,10 m nad podlahou a vrstveny do maximální výšky 0,60 m.
- Maximální vzdálenost podpor pro potrubí dimenze 16 – 32 mm je 0,25 m, pro dimenze 40 – 110 mm je to 0,50 m.
- Podpory, na kterých je potrubí uloženo, musí být vyrobeny tak, aby nepoškodily potrubí (plošné podpory). Minimální šířka podkladních trámků je 50 mm.
- Trubky vyrobené v návinech musí být skladovány ve vodorovné poloze, minimálně 0,10 m nad podlahou, maximálně tři náviny na sobě.
- Při manipulaci s prvky systému PP-R nesmí dojít k poškození obalu.
- Jednotlivé prvky nesmí být při manipulaci smykány po zemi a odírány o ostré předměty. Je nutné se vyvarovat prudkých nárazů při jejich manipulaci.

Vedení potrubí

- Montáž se provádí na základě projektové dokumentace, jež vychází z platných norem (ČSN EN 806-1 až 3, ČSN 75 5409).
- Způsob vedení potrubí a jeho ochrana musí být navrženy tak, aby nedocházelo k přenášení tlaků stavebních konstrukcí na potrubí.
- Rozvod musí být co nejkratší a nejpřímější.
- V neprůlezných kanálech nelze vést rozvod pitné vody společně s potrubím ústředního vytápění.
- Vodovodní potrubí uložené do stavebních konstrukcí musí být zajištěné trvale před zamrznutím a jeho instalaci v objektu nesmí být zhoršeny tepelně technické vlastnosti obvodového pláště. Při poruše potrubí nesmí dojít k ohrožení objektu.
- Vodovodní potrubí nesmí procházet komínovými průduchy.
- Potrubí pitné vody nesmí procházet prostory se zvýšenou koncentrací výparů ropných produktů (sklady PHM, topného oleje apod.).

Potrubí uložena pod omítkou (zakryta)

- Zakrytá potrubí uložená v ochranných trubkách nebo v izolaci musí být vedena v instalačních šachtách nebo drážkách ve zdech, popř. v řádně provedených kanálech v podlaze.
- Pokud je potrubí uloženo v ochranných trubkách nebo včetně izolace zabudováno do stavební konstrukce (např. do betonových podlah nebo stěn), je nutné zajistit, aby nemohlo dojít k jeho deformaci nebo posunutí.
- Ochranné trubky ve stropích musí být ukončeny nejméně o 30 mm výše, než je úroveň dokončené podlahy, aby se předešlo možnému zatečení rozlitého kapaliny.
- Tepelná roztažnost trubek je u potrubí z plastů vedeného v ochranných trubkách zabezpečena, vhodné je však upevnění vodovodní a ochranné trubky v místě výstupu ze stěny nebo podlahy.

Připojovací potrubí

- Připojovací potrubí je nutné orientovat do míst, kde se nepředpokládá mechanické poškození navrtáním nebo proseknutím při uchycování podpěr, konzol, zrcadel, madel apod.
- Každá výtoková armatura musí být pevně uchycena buď pomocí nástěnky v klasické zděné zástavbě, nebo pomocí upevňovacích dílů ke stěnám bytových jader.
- Uchycování trubek lze provádět obdobně jako u kabelů pomocí speciálních příchytok. Mezi trubky a příchytky je nutné vkládat separační vložku z plsti, molitanu, pryže, polyetylenu apod., zabraňující prodření trubek při dilatačních pohybech a chránící trubku před mechanickým poškozením v místě upevnění nebo je možno použít speciální kovové příchytky s pryžovou vložkou. Separací vložku není nutné použít v případě plastových příchytok.
- Při uchycování trubek se nedoporučuje používat kovové háky, aby nedocházelo k poškozování trubek při zaražení háků do zdiva. V drážkách ve zdivu se doporučuje používat trubek vyrobených ve formě rovných tyčí, neboť trubka z kotouče si zachovává tvarovou paměť. Přichycení trubek v drážkách se provádí přisádrováním přes tepelnou izolaci nebo chráničku.
- Vytyčení míst pro uložení potrubí se provádí podle výkresové dokumentace při dodržení předepsaných spadů potrubí.

Stoupací potrubí

- Odbočka ze stoupacího potrubí na potrubí připojovací se provádí nepřímým kolenem tak, aby mezi stoupacím a připojovacím potrubím vzniklo pružné ohybové rameno. Touto úpravou se dosáhne účinného vykompenzování dilataci plastového rozvodu,
- Stoupací potrubí musí být opatřeno kompenzačními prvky.
- Stoupací potrubí musí být opatřeno systémem pevných a kluzných uložení, umístěných v závislosti na použitých kompenzátorech.
- Uchytení stoupacího potrubí lze provést stávajícími třmeny opatřenými plastovou chráničkou nebo pomocí instalatérských objímek s pryžovou vložkou.
- Každý průchod stavební konstrukcí (stropní prostupy) je nutné opatřit vhodnou plastovou průchodkou (trubka z polyethylenu, PVC atd.) tak, aby plastové potrubí nepřišlo do přímého styku se stavební konstrukcí (obr. 4).
- Prostor mezi stoupacím potrubím a průchodkou je nutné z požárního hlediska vyplnit nehořlavým tmelem (zabránění vzniku komínového efektu).
- Stoupací potrubí musí být opatřeno samostatnou uzavírací armaturou.
- Stoupací potrubí se musí připojit na ležatý rozvod tak, aby byly vyloučeny vlivy způsobené vlastní hmotností stoupacího potrubí a vlivy způsobené tepelnými změnami.

Sklon potrubí

- Ležatá potrubí se musí vést ve sklonu nejméně 0,3 % k nejnižšímu místu možného odvodnění a do nejvyššího místa odvodu.
- Doporučuje se, aby ležaté rozvody studené vody byly ve sklonu k vodovodní přípojce (k vodoměrné soupravě s vypouštěcí armaturou). U ležatých rozvodů teple vody a cirkulace se doporučuje sklon k zásobníku teple vody.
- Části ležatého potrubí, které nelze odvodnit do stoupacího potrubí, se musí opatřit v nejvyšším místě samostatným odvodušňovacím ventilem. Části potrubí, které nelze odvodnit výtoky, se musí opatřit samostatnou vypouštěcí armaturou.

Spojování potrubí

- Plastové potrubí z PP-R se spojuje svařováním, v nutných případech lze použít mechanického spojování přírubovými spoji, v přechodech na kovové potrubí závitovými přechodkami (DG přechody). Potrubí nelze lepit.
- U plastových mechanických spojek, které je možno použít na přechody různých plastových materiálů, je nutné si od výrobce vyžádat prohlášení o vhodnosti použití na studenou nebo teplou vodu a přípustné max. tlaky média.
- Redukování potrubí se provádí zásadně tvarovkami k tomu určenými, v žádném případě se nesmějí stávající tvarovky jakkoliv upravovat a přetvářet.
- Ohyby rozvodu se provádějí pomocí tvarovek, za studena lze trubky ohýbat v rozvodu s min. poloměrem $r = 50 \times d$, trubky se nesmějí ohřívat při ohybu plamenovými hořáky ani horkovzdušnými pistolemi.
- Ohyby trubek v návinech určené pro podlahové topení, které použijeme na rozvody studené vody, lze ohýbat s menšími poloměry až do poloměru $r = 10 \times d$, dle dispozice projektu.
- Pro spojování a opravy potrubí je možno použít metody svařování elektro tvarovkou, která musí být svařitelná s daným potrubím.
- Použití plastového potrubí na teplou vodu za průtokovými ohřivači vody nebo zásobníkovými ohřivači vody je možné pouze u regulovaných systémů ohřevu, kdy teplota média nepřesáhne dlouhodobě 60 °C při max. provozním tlaku 10,9 bar u trubky S2,5 (PN20) a krátkodobě 70 °C při max. provozním tlaku 8,3 bar u trubky S2,5 (PN20).

Těsnění závitových přechodů:

- 1) Konopí je zakázáno používat s ohledem na nutný vysoký utahovací moment a možnost vytržení kovového zástřiku z plastu, u vnitřních zástřiků je nebezpečí popraskání kovu.
- 2) Je dovoleno používat teflonovou pásku, speciální textilní pásy nebo tmely na bázi teflonu, které se musí aplikovat dle doporučení a návodu výrobců. Použité těsnicí materiály musí být odzkoušeny dle platných zákonů a norem ČR.

Svařitelnost materiálů

Svařitelnost plastových materiálů se posuzuje podle třídy svařitelnosti, stanovené indexem toku taveniny příslušného materiálu IT.

- 1) Zaručena svařitelnost: Materiály leží ve stejné třídě svařitelnosti a IT se překrývají.

2) Podmínečná svařitelnost: Materiály leží ve stejné třídě svařitelnosti a IT se nepřekrývají, přičemž výrobce garantuje jejich vzájemnou svařitelnost.

Nástroje a pomůcky

Svařovací zařízení pro polyfonní svařování se volí podle průměru svařovaného potrubí a charakteru svářecích prací:

- do prům. 40 mm (včetně) – příkon 500W Polys-1b
- do prům. 63 mm (včetně) – příkon 650W Polys-1a, Polys-4/650- -trnové

U jednotlivých polyfonních svářeček lze volit (podle konstrukce) regulaci teploty plynule analogově, plynule elektronicky nebo skokově přepínaným na dane teploty. Vyrábějí se i svářečky s jednou, pevně nastavenou teplotou.

Svařovací stroje a přípravky se používají od průměru 40 mm výše:

- Přípravek MP – 75 od Ø 40 mm do 75 mm (nutno použít svářečku dle použitého průměru potrubí)
- Přípravek MP – 110 od Ø 63 do 110 mm (svářečka 850 W a nástavce v kompletu přípravku)
- Svař. stroj ST – 160 od Ø 40 mm do 90 mm (svářečka 1200 W s nástavci v příslušenství stroje – možnost svařování na tupo do Ø 160 mm)

Polyfonní nástavce se používají čelistové nebo dělené podle typu svařovacího zařízení, všechny jsou na činné ploše opatřené vrstvou teflonu (PTFE), která zabraňuje nalepování plastu na ohřáté nastavovací

plochy. Nůžky a řezáky na plastové potrubí jsou vyráběny v různých velikostech podle průměrů potrubí, nůžky s rozděleným momentem stříhu do několiknásobného stisknutí.

Papír k očištění ploch na tvarovce a trubce by měl být bez vláknitý a nebarevný (možno použít toaletní papír). Vhodné jsou speciální jednorázové čisticí ubrousky napuštěné izopropylalkoholem, zalisované v nepropustné folii proti vysušení.

Čistidlo na trubky a tvarovky slouží k očištění svarových ploch před svařováním od mechanických nebo chemických nečistot. Vhodné je čistidlo izopropylalkohol nebo 96 % líh. Není dovoleno používat benzinová čistidla, agresivní organická rozpouštědla, případně čistidla obsahující stopy těchto chemikálií.

Měřítka, popisovač a nožík doporučujeme použít k rozměření, označení dekly zasunutí trubky do tvarovky a začištění otřepů před svařováním.

Podstata a postup polyfonního svařování

Polyfonní svar vznikne současným nahřátým konického hrdla tvarovky a konce trubky do vysoce plastického stavu, zatlačením trubky do hrdla tvarovky v plastickém stavu, fixováním a chladnutím spoje, čímž vznikne

homogenní spoj o vysoké pevnosti. Tvarovka za studeného stavu nesmí jít nasunout na trubku stejné dimenze. Čím hůře jde tvarovka nasunout, tím kvalitnější bude výsledný spoj.

Při samotném svařování je nutno dodržet, kromě jiného, základní parametry svařování: Teplota, Tlak, Čas. Velmi důležitá je absolutní čistota spojovaných dílů. Dodržení těchto parametrů rozhoduje o kvalitě a dlouhodobé životnosti svaru.

Postup polyfonního svařování

1) obecně

Spojování plastových částí se provádí polyfonním svařováním, svařováním na tupo a svařováním pomocí elektrotvarovek. Je nutno dodržet přesný postup a použít vhodné přístroje.

• Pro montáž použijeme jen prvky, které nejsou poškozeny či znečištěny.

• Svařování prvků PP-R se smí provádět při minimální teplotě +5 °C (obr. 1).

• Spojované části je nutno před svařováním alespoň 1 hodinu temperovat na stejnou teplotu, jaká je v pracovním prostoru.

• Po celou dobu dopravy, manipulace a montáže se musí prvky systémy PP-R chránit před nárazy a ostatními

způsoby mechanického poškození (obr. 2).

• Ohýbání trubek se provádí bez nahřívání při teplotě min. +15 °C (obr. 3).

• Křížení potrubí se provádí pomocí speciálních prvků (obr. 4).



obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4

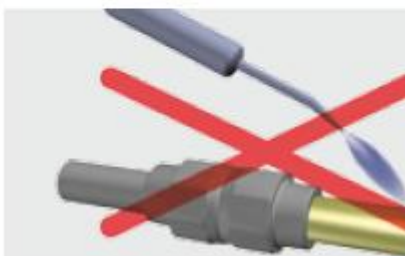
- Je nepřípustné ohýbat trubky za pomoci nahřívání horkým vzduchem nebo otevřeným plamenem!!! (obr. 5).
- Pro závitové spoje se používají tvarovky se zavity. Je nepřípustné řezat zavity přímo na trubky!!! Těsnění závitů se provádí teflonovou páskou, těsnicí niti na bázi teflonu nebo speciálními těsnicími tmely (obr. 6). Na těsnění závitů je zakázáno používat konopí!!!
- Pokud za tvarovkou se závitěm následuje kovové potrubí, nelze jej v blízkosti tvarovky s ohledem na možný přenos tepla do tvarovky spojoval pájením nebo svařováním!!! (obr. 7).
- Během provádění tlakové zkoušky doporučujeme použít pro uzavření vývodů (nástěnky, nástěnné komplety) speciální plastové montážní zátky (obr. 8).



obr. 5



obr. 6



obr. 7



obr. 8

- Pokud spojujeme potrubí PP-R STABI BETA, odstraníme nejprve vrchní plastovou a střední hliníkovou vrstvu v délce zasunutí do hrdla tvarovky (obr. 9).
- Naměříme potřebnou délku trubky a trubku odřízneme (obr. 10).
- Změříme hloubku navařovací objímky tvarovky. Poté označíme na trubce deklu zasunutí konce trubky do tvarovky. Konec trubky nesmí být zcela dotlačen až k dorazu v objímce tvarovky. Musí zde zůstat volná mezera min. 1 mm pro shrnutý materiál, který by jinak zužoval průřez tvarovky v místě svaru. U PP-R trubek je délka zasunutí do tvarovky nastavena na ořezávači.

- Svařování do průměru 40 mm (včetně) je možno provádět ručně, větší průměry se svařují pomocí svařovacích přípravků, z důvodu dodržení souososti potrubí a zajištění potřebných tlaků. Teplota: Svařovací teplota pro PP-R a PP-R RCT je 260 °C
Pozn.: Teploty okolí a temperování prvků viz kapitola pracovní podmínky.
Tlak: konická konstrukce tvarovky a polyfonních nástavců zabezpečí tlak nahřátých materiálů a dokonale provázání makromolekulárních řetězců.
Čas: doba potřebná k provedení svaru, rozfázovaná v tabulce pro jednotlivé průměry.

2) příprava

Na svařovací zařízení upevníme příslušné svařovací nástavce, pomocí regulátoru nastavíme odpovídající teplotu a zapojíme do sítě.

V zahřátém stavu očistíme činné plochy od nečistot z předchozího svařování pomocí hadříku z nesyntetického materiálu. Svařování můžeme zahájit až po dostatečném nahřátí svářečky!
Očistíme a odmastíme činné plochy – hrdla tvarovek a části trubek k zasunutí do hrdla.

3) nahřívání

Nejprve nasuneme na nahřátý nástavec tvarovku a zkontrolujeme, zda není na nástavci příliš volná. Tvarovku, která nedosedá po celém povrchu na nástavec vyřadíme, protože nerovnoměrné nahřátí vede k nekvalitnímu svaru. Po tvarovce zasuneme do nástavce trubku. Pro těsnost zasunutí platí totéž co po tvarovku (obr. 11, obr. 12).



obr. 9



obr. 10



obr. 11



obr. 12

Obě části nahříváme po dobu stanovenou v tabulce. Doba prohřívání se měří od okamžiku, kdy jsou tvarovka i trubka nasunuty na svařovací nástavec v plné délce. Při zasouvání je přípustné mírné pootáčení obou dílů (max. o 10°), než jsou nasunuty v cele požadované délce. Během prohřívání je nepřípustné jakékoliv pootáčení trubky nebo tvarovky, aby nedošlo ke shrnování materiálu.

4) přestavení, spojení, chladnutí (tuhnutí)

Po uplynutí nahřívací doby vyjme z nahřívacího nástavce trubku i tvarovku a spojíme. Trubku pomalým a rovnoměrným tlakem zasuneme bez pootáčení do hrdla tvarovky až po naměřenou délku zasunutí (obr. 13,

14, 15 a 16). V tabulce je uvedena maximální přípustná doba od sejmutí z nástavce po zasunutí trubky do tvarovky, doba, po kterou je nutno čerstvý spoj fixovat, než dojde k částečnému zchladnutí spoje a doba

tuhnutí svaru u jednotlivých průměrů.

POZOR: po uplynutí fáze chladnutí (tuhnutí) není ve spoji obnoven rovnovážný stav. Spoj musí přirozeně chladnout před prvotním napuštěním studenou vodou (trvalým mechanickým namáháním) v těchto minimálních

časech od posledního svaru:

- průměr 16, 20, 25 a 32 mm – 60 minut
- průměr 40, 50, 63 a 75 mm – 90 minut



obr. 13



obr. 14



obr. 15



obr. 16

Opravy potrubí

Při použití plastových materiálů se nedají vyloučit poruchy způsobené neodbornou montáží, nekvalifikovaným provedením svářečských prací, poruchy způsobené vnějšími vlivy během životnosti rozvodu, např. mechanické poškození (navrtání, proseknutí, propíchnutí apod.), nebo nepředpokládaná změna provozních podmínek (zvýšení teploty případně tlaku média v rozvodech). V těchto případech může dojít k poškození rozvodu, spojenému s popraskaným nebo jinou destrukcí. Pro opětovnou funkci je třeba provést odbornou opravu.

Náročnost oprav závisí na míře poškození. Ve většině případů dochází k poškození lokální části rozvodu, kterou je vzhledem k nerozebíratelnosti svarového spoje třeba vystříhnout a vyměnit. Opravy pomocí lepení musíme vzhledem k omezené léčitelnosti a složitosti technologie u většiny polyolefinů vyloučit.

V praxi se oprava provádí pomocí nejjednoduššího způsobu, tzn. Vystřížením a navařením nové části pomocí odpovídajících tvarovek. Tento způsob je nejpoužívanější, ale zároveň také zdoluhavý a vyžaduje i při malých poškozeních rozsáhlé stavební práce. V současné době se pro opravy tohoto druhu používají elektro tvarovky.

Jedna se v podstatě o plastové tvarovky, v nichž je navinut odporový drát, který je ukončen dvěma kontakty určenými pro připojení svářečky.

Vlastní svar je realizován uvnitř spoje trubka – tvarovka. Toto spojení má několik výhod:

- Pro vytvoření spoje stačí malý prostor, což omezuje stavební práce na minimum.
- Spoj je možné realizovat u polypropylenu až do teploty -10 °C (neudává-li výrobce tvarovky jinak).
- Technologie snižuje pravděpodobnost chyby lidského faktoru.

Pro vlastní použití elektro tvarovky je nutné mít na zřeteli odlišnosti oproti polyfonnímu svařování. Každý pracovník by měl být proškolen minimálně zaškolovacím kurzem DU/8 nebo absolvovat kurzy ZU/V, CU/V. Pro bližší vysvětlení uvádíme rámcový postup svařování, který v žádném případě nenahrazuje odborné proškolení

Svařování elektro tvarovkou

1) Příprava materiálu

- Upravíme dekl trubky pomocí nůžek nebo kolečkového řezáku.
- Konce trubek určené pro zasunutí do tvarovky je nutno oškrábat tak, aby se odstranila zoxidovaná vrstva (cca 0,1 mm). Dále tvarovku i trubky očistíme čistidlem.
- Zvolíme elektro tvarovku vhodného průměru a ze shodného materiálu jako trubka. Trubka by měla jít volně zasunout do tvarovky (v opačném případě je třeba trubku více oškrábat).

2) Postup svařování

- Sesadíme obě spojované části a fixujeme (pomocí speciálního třmenu nebo jinak), aby nedošlo k vytlačení trubky z tvarovky vlivem vnitřního pnutí během svařování.
- Pro vlastní proces svařování použijeme vhodného svařovacího zařízení (např. svářečku DYTRON), které zapneme do sítě a počkáme, než se nastaví požadovaný pracovní režim. Po nastavení požadovaných parametrů připojíme adaptéry ke konektorům tvarovky a spustíme svařovací proces. Ukončení svařování nám signalizuje kontrolka na svařovacím zařízení.
- Při správně provedeném svaru se vytlačí kontrolní body na tvarovce.
- Spoj nesmí být mechanicky namáhán po dobu 60 – 120 min. (dle použité tvarovky) od doby ukončení svařování.

Pracovní podmínky

Pracoviště a pracovní prostory musí odpovídat bezpečnostním předpisům. Pracovní prostory musí být dostatečně osvětleny, chráněny proti větru, nejlépe zastřešeny proti dešti a slunečnímu záření, s takovými

manipulačními a skladovacími podmínkami, které zabrání mechanickému poškození plastů. V zimním období je nutné zateplit stavbu tam, kde se bude provádět svařování tras potrubí nebo příprava prefabrikátů. Svařování

prvků systému PP-R, (s výjimkou elektro tvarovek), se smí provádět od teploty okolí + 5 °C, pro přípravu prefabrikátů se doporučuje zateplit pracovní prostor na min. + 10 °C. Spojované části je nutné před svařováním alespoň 1 hodinu temperovat na stejnou teplotu v zatepleném pracovním prostoru.

Složení pracovní skupiny:

- Instalatér – svářeč
- Instalatér – pomocník

Tlaková zkouška

Po dokončení montáže se musí vnitřní vodovod ještě před napojením na veřejný vodovod nebo vlastní zdroj vody prohlédnout a tlakově odzkoušet (viz ČSN 75 5409). O prohlídce a tlakové zkoušce se zpracuje zápis v souladu s příslušnými předpisy. Zkouškou potrubí se prověřuje jeho kompletnost, odolnost proti vnitřnímu přetlaku a těsnost.

Před tlakovou zkouškou je třeba všechny úseky vnitřního vodovodu propláchnout vodou a současně na nejnižším místě odkalit. Tlaková zkouška se provádí po montáži příslušenství, zařizovacích předmětů, přístrojů a zařízení (výtokových a pojistných armatur, čerpadel, ohříváčů apod.).

Vnitřní vodovod se zkouší 1,5 násobkem provozního přetlaku, nejméně však přetlakem 1,5 Mapa. Po napuštění vodou se vnitřní vodovod stabilizuje provozním přetlakem po dobu nejméně 12 hodin. Po této době se tlak zvýší na hodnotu zkušebního přetlaku. Po uplynutí jedné hodiny od dosažení zkušebního přetlaku nesmí tlak poklesnout o více než 0,02 Mapa. Při větším poklesu je tlaková zkouška nevyhovující.

Propojování vnitřních vodovodů a ochranného vodiče elektrického zařízení

Vnitřní vodovod se propojuje s ochranným vedením silnoproudých zařízení podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Ochrana před nebezpečným dotykem v koupelnách, umyvárnách a ve sprchách musí odpovídat ČSN 33 2000-7-701 Ed. 2. Přemostění vodoměru, osazeného na vodivém vodovodním potrubí, které je připojeno na ochranný vodič elektrického zařízení, musí být v souladu s ČSN 33 2000-4-41 Ed. 2 a ČSN 33 2000-5-54 Ed. 3. Pokud se při opravě vyměňuje část vodovodního potrubí z vodivého materiálu, je nutno ještě před přerušením potrubí tuto část přemostit, aby během práce nemohlo dojít k úrazu elektrickým proudem. Pokud se mezi potrubím z vodivého materiálu nachází potrubí z materiálu nevodivého (plastové), musí být zachována kontinuita uzemnění a ekvipotenciálního propojení podle ČSN 33 2000-5-54 Ed. 3.

Izolace potrubí

• Vnitřní vodovodní potrubí se nesmí vést prostory, kde za běžného provozu klesá teplota pod 5 °C, pokud rozvod není zabezpečen proti vlivům poklesu teploty (např. izolací).

• Potrubí studené vody (vedené volně, uložené v drážkách v instalačních kanálech apod.) musí být zabezpečeno proti orosování.

• Volně vedené potrubí studené vody v teplém nebo vytápěném prostředí a vedené souběžně s otopným rozvodem nebo s rozvodem teple a cirkulační vody se musí zabezpečit proti oteplování a množení nežádoucích bakterií.

• Potrubí teplé vody a cirkulační potrubí s nucenou cirkulací vody se musí tepelně izolovat z důvodu tepelných ztrát a lineární roztažnosti v souladu s požadavky platných norem.

• Minimální tloušťka izolace je 5 mm pro studenou vodu. Pro teplou vodu je určena Vyhláškou 193/2007 sb. Závisí na průměru potrubí, tloušťce stěn, materiálu izolace a určujícího součinitele prostupu tepla.

• Izolační trubice je třeba montovat s předpětím dle návodu výrobce, protože je nutno počítat u pěněných materiálů s přirozenou smršťovatelností v podélném směru.

Určující součinitel prostupu tepla izolovaným potrubím vnitřních rozvodů $U_o \leq$ požadavek na minimální tepelný

součinitel prostupu tepla na jednotku dekly U

Průměr [mm]	U [W/(m.k)]
DN 10 - DN 15	0,15
DN 20 - DN 32	0,18
DN 40 - DN 65	0,27

Např. pro tlakovou řadu PN 20 je minimální tloušťka izolace vnitřních rozvodů v mm:

Průměr D [mm]	Kamenná vlna (Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,041 \text{ W/(m.K)}$)	Minerální vlna (Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,038 \text{ W/(m.K)}$)
16	30	18
20	25	22
25	32	28
32	42	37
40	25	22
50	32	28

Návrh a posouzení dimenze

Vodovodní potrubí je navrženo jako běžná instalace, jelikož jmenovité výtoky nejsou větší než hodnoty uvedené v tabulce č. 2 normy ČSN EN 806-3 (hodnoty jmenovitých výtoků, minimálních průtoků výtokovou armaturou a výtokových jednotek LU pro odběrná místa). Charakter odběru vody nezpůsobí překročení výpočtového průtoku.

Není navrhován nepřetržitý odběr vody tj. odběr vody trvající déle než 15 minut.

V prostoru se nenachází extrémně dlouhé potrubí.

Pro návrh dimenze potrubí je z výše uvedených předpokladů použita zjednodušená metoda dimenzování potrubí (dle ČSN EN 806-3).

Výpočet tlakových ztrát třením a místními odpory se při dimenzování zjednodušenou metodou nemusí provádět.

Dimenze a trasy potrubí jsou patrné z výkresové části projektové.

Kotvení a montáž potrubí

Rozvody vodovodního potrubí se musí montovat a upravit tak, aby byla zachována předepsaná provozní pevnost trubek a spojů, zabezpečena poloha potrubí, přenášení hmotnosti a dynamických účinků na potrubí.

Montáž potrubí musí být provedena podle:

ČSN 73 6660, ČSN 73 6655, ČSN 75 5411, ČSN 75 5401, ČSN 75 5402 a montážních předpisů výrobce potrubí. Vzdálenost podpor a uchycení potrubí je dána ČSN 73 6660 a montážními předpisy výrobce.

Na stoupacích potrubích a na ležatých rozvodech budou umístěny kompenzátory, případně kompenzační smyčky příslušných dimenzí. Umístění kompenzací bude provedeno podle montážních předpisů výrobce potrubí.

Utěsněné prostupy budou dobetonovány.

Připojovací potrubí a veškeré rozvody nebudou kotveny do stěn k obytným místnostem. Budou použity pružné úchyty.

Práce budou provedeny dle montážního předpisu s ohledem na nutnou dilataci potrubí.

V zásadě je nutné dodržet montážní předpis výrobce potrubí včetně všech postupů na kotvení, svařování a montáž potrubí. Pro montáž lze použít jen prvky, které nebyly při dopravě poškozeny. Minimální teplota pro montáž je +5°C. Při nižších teplotách se obtížně zajišťují podmínky pro vytvoření kvalitních spojů. Po celou dobu montáže se musí prvky chránit před nárazy, údery, padajícím materiálem nebo jiným způsobem poškození. Ohýbání potrubí se provádí bez nahřátí při teplotě min. +15°C. Pro trubku o průměru 16-32mm platí, že minimální poloměr ohybu je 8x průměr potrubí. Křížení potrubí se provádí speciálními tvarovkami k tomu určenými. Spojování plastových tvarovek se provádí polyfúzním svařováním nebo svařováním pomocí elektrotvarovek. Při svařování vznikne homogenní spoj vysoké kvality. Pro spojování je potřebné dodržet přesný postup a použít vhodné přístroje.

Uchycování potrubí se provádí tak, aby byly rozlišeny pevné body a kluzná uložení pro předpokládanou délkovou změnu potrubí. Pevný bod je uchycení, které neumožňuje pohyb v ose

potrubí. Kluzné je způsob uchycení, kde je potrubí zabráněno vybočit z trasy potrubí, ale v ose je umožněn kluzný pohyb vzniklý roztažností potrubí. Provádí se pomocí volné objímky, nebo objímky na lanku.

Vedení potrubí musí být instalováno v minimálním spádu cca 0,5% směrem k nejnižším místům, kde jsou osazeny vypouštěcí ventily.

Zařizovací předměty

Zařizovací předměty budou použity typové standardního sortimentu podle určení architekta a investora.

Podmínky uvedení do provozu

Po prohlídce vnitřního vodovodu, po montáži příslušenství, zařizovacích předmětů, přístrojů a zařízení se provede tlaková zkouška vnitřního vodovodu a dezinfekce potrubí podle ČSN 73 6660.

Během realizace je třeba dodržovat veškerá nařízení a pokyny výše uvedených norem a současně respektovat směrnice týkající se bezpečnosti práce.

Po provedení veškerých rozvodů studené a teplé vody je nutné provést tlakovou zkoušku potrubí. Napuštění vodou je možné provést min 1 hod po provedení posledního svaru. Po dokončení montáže se musí provést tlaková zkouška podle následujících podmínek:

Zkušební tlak:	1,5MPa (15bar)
Začátek zkoušky:	Min 1,0hod pod odvzdušnění a dotlačování systému
Trvání zkoušky:	60min
Max. pokles tlaku:	0,02MPa (0,2bar)

Potrubí připravené na zkoušku musí být uložené podle projektu, čisté a po celé trase viditelné. Potrubí se zkouší bez hydrantů, vodoměrů a jiných armatur s výjimkou zařízení na odvzdušnění potrubí.

Namontované uzávěry musí být otevřené. Výtokové armatury mohou být osazené pouze v případě, že vyhovují zkušebnímu přetlaku. Délka zkoušeného potrubí se stanoví podle místních poměrů.

V zásadě tlakové zkoušky musí být prováděny podle platných předpisů a norem a musí z nich být vyhotoven zápis, který bude součástí předávacího protokolu.

Předpisy a normy

Projekt je zpracován v rozsahu projektu pro stavební povolení a v souladu s platnými předpisy (ČSN 73 6660, ČSN 73 6655, ČSN 75 5401, ČSN-EN 806-1, ČSN-EN 806-3, ČSN 75 6760, ČSN 75 6101, ČSN-EN 12056-1,2,3, ČSN-EN 752-1,2,3 atd.). Projekt předpokládá, že provádění bude vyhotoveno autorizovanou firmou, bude se řídit platnými předpisy bezpečnosti práce a technickými předpisy výrobců jednotlivých materiálů. Za dodržování těchto předpisů zodpovídá dodavatel stavební části.

V Brně dne 17.07.2025

Ing. Blaščík Jan