



Renovace vnitřních rozvodů v panelových domech měděnými trubkami

Voda — vytápění — plyn



HUNGARIAN COPPER
PROMOTION CENTRE

OBSAH

Úvod – renovace panelových domů (Ing. Robert Pintér, ředitel HCPC).....	3
1. Odborná technologie instalátérských prací vnitřních rozvodů v budovách při použití měděných trubek a tvarovek (Ing. Mojmír Kelča, partner HCPC).....	5
1.1. Měděné trubky	5
1.2. Tvarovky měděných trubek.....	5
1.2.1. Tvarovky ke kapilárnímu pájení	5
1.2.2. Lisované tvarovky	6
1.3. Technologie spojování měděných trubek	6
1.3.1. Kapilární pájení	6
1.3.2. Lisované spoje	6
1.4. Instalační zásady	7
1.5. Kvalifikační požadavky na pracovníky, provádějící měděné rozvody	7
1.6. Upozornění na některé důležité montážní zásady.....	7
1.7. Vybavení firmy z hlediska renovace panelových domů	8
2. Renovace vnitřního vodovodu v panelových domech (Ing. Jakub Vrána Ph. D., odborný asistent VUT Brno)	9
Úvod	9
2.1. Stávající stav vnitřního vodovodu.....	9
2.1.1. Ležaté potrubí a vodovodní přípojka	9
2.1.2. Stoupací a přípojovací potrubí	10
2.2. Renovace vnitřního vodovodu měděným potrubím	10
2.2.1. Stoupací potrubí	10
2.2.2. Přípojovací potrubí	11
2.2.3. Ležaté potrubí	11
2.2.4. Cirkulace teplé vody	11
2.2.5. Tlaková zkouška	12
2.3. Tepelné izolace potrubí	12
2.4. Projektová dokumentace renovace vnitřního vodovodu.....	13
2.5. Předpisy a normy	13
2.6. Příklad projektové dokumentace, přílohy	13
Přílohy	14
3. Renovace vytápění (Ing. Treuová, odborná asistentka VUT Brno).....	20
3.1. Porovnání ocelových a měděných trubek z hlediska vytápěcích soustav... ..	20
3.2. Popis stávajícího stavu vytápění panelových domů systému T06B.....	20
3.3. Nové řešení	20
3.3.1. Využití původní koncepce rozvodu	21
3.3.2. Koncepce komplexní rekonstrukce ústředního vytápění	21
3.4. Tepelné izolace	22
3.5. Nátěry	22
Přílohy	23
4. Provedení renovace plynové instalace z mědi v panelovém domě T06B (Ing. Ivan Vališ, odborný asistent VUT Brno)	29
4.1. Technická zpráva.....	29
4.2. Přílohy	33

ÚVOD – RENOVAČE PANELOVÝCH DOMŮ

Celkový počet bytů v České republice je o něco více než 4,3 milionů. Z tohoto počtu je asi 1,2 milionů bytů v panelových domech, což je přibližně 28 %. Protože tyto byty mají poměrně velkou kapacitu, bydlí v nich přibližně 39 % obyvatelstva. S výstavbou panelových domů se začalo po 2. světové válce, takže nejstarší byty v těchto objektech již mají padesát let. Většina panelových bytů se pak stavěla v letech 1960 až 1990 a nutně potřebují renovaci.

Tak jak vyrostly panelové domy u nás, stavěli je i jinde ve světě, v socialistických i „západních“ zemích a problémy s jejich obnovou mají v současné době všichni. Samotná panelová výstavba je důsledek vývoje techniky, technologií, architektury i společnosti a je logickým vyústěním prefabrikace, která se používala již před 2. světovou válkou. Nevýhodou panelové výstavby u nás však byla přílišná racionalizace, zjednodušování a používání materiálů s kratší životností. Hlavním důvodem byla cenová regulace, která určila, v jaké hodnotě se do bytů namontují např. kuchyňské linky anebo bytová jádra, okna a dveře. Na elektroinstalace se například používaly vodiče z hliníku, což v současné době již normy nedovolují, elektrické rozvody musejí být z mědi. Rozvody v panelácích jsou také v současné době již poddimenzované, protože obyvatelstvo používá více elektrospotřebičů, než v minulosti.

Rozvody vody jsou často zkorodované. Je třeba vyměnit rozvody plynu a také trubky ústředního vytápění. V době, kdy se paneláky stavěly, byla cena energie velmi nízká. Nedbalo se proto na její úsporu, domy nebyly dostatečně izolované, rozvody vytápění se nedaly úsporně regulovat. Doba se však změnila a současnost vyžaduje budovy energeticky úsporné.

Odborníci tvrdí, že bydlení v panelových domech není nebezpečné, ale že je nanejvýš nutné provést jejich renovaci. Tato renovace již v mnohých případech započala, ale chybou mnohdy je, že její pojetí není komplexní. Provádí se totiž často pouze renovace zaměřené na úsporu energie – zateplování obvodového zdiva, výměna oken a regulace vytápění. Je však zapotřebí si uvědomit, že jediný správný přístup je kompletní rekonstrukce, která zahrnuje také rozvody TZB (pitná voda, vytápění, plyn).

V naší příručce bychom chtěli pomoci odborné veřejnosti při rekonstrukci rozvodů TZB v panelových domech měděnými trubkami. Proč právě měď? Především proto, že je to nejmodernější, ve světě nejpoužívanější instalační materiál, s téměř neomezenou životností. Instalace je jednoduchá, rychlá a všechny typy spojů (pájení, lisování) jsou časem ověřené a bezpečné. Celkové náklady na instalaci (trubky, tvarovky, nářadí, práce instalatéra) nepřevyšují náklady při použití trubek z jiných materiálů. Měděné trubky jsou nehořlavé, zachovávají si svůj tvar a pevnost i při vysokých teplotách, odolávají difúzi kyslíku. Měď, jako přírodní materiál nezatěžuje životní prostředí a je recyklovatelná.

Měděné trubky jsou tradičním a zároveň moderním materiálem v instalacích TZB.

ODBORNÁ TECHNOLOGIE INSTALATÉRSKÝCH PRACÍ VNITŘNÍCH ROZVODŮ V BUDOVÁCH PŘI POUŽITÍ MĚDĚNÝCH TRUBEK A TVAROVEK

1.1. Měděné trubky

Pro rozvody pitné vody, vytápění a plynu se v oblasti technických zařízení budov mohou používat pouze měděné trubky, vyrobené podle ČSN EN 1057. Jsou vyrobeny z materiálu, jehož složení musí odpovídat těmto požadavkům: $\text{Cu} + \text{Ag}$; min. 99,90% a dále $0,015 \leq \text{P} \leq 0,040$ %. Tato třída mědi je označena buď Cu-DHP nebo CW024A.

Norma ukládá, že trubky od 10 mm do a včetně 54 mm průměru musí být průběžně značeny po jejich délce ve vzdálenostech ne větších než 600 mm nejméně těmito údaji:

- číslo normy (EN 1057)
- jmenovité rozměry příčného průřezu: vnější průměr x tloušťka stěny
- identifikace stavu materiálu R 250 (polotvrď) následující značkou: +++
- identifikační značka výrobce
- datum výroby: rok a čtvrtletí (I až IV) nebo rok a měsíc (1 až 12).

Dodávají se v provedení: – měkké (žíhané) R 220

– polotvrď R 250

– tvrdé R 290

Trubky polotvrďe a tvrdé se nejčastěji dodávají v rovných tyčích (5m), trubky měkké (R 220) se pak dodávají většinou ve svitcích (50 m a 25 m).

Podle typu média a provozních podmínek je dále možné, objednat si tyto trubky holé, nebo s izolací (PVC) proti agresivním vlivům. Tato izolace často plní i funkci ochrannou a to během přepravy a manipulace s trubkou. Pro případy, kdy je zapotřebí, aby provozní médium bylo tepelně izolováno (pitná voda, vytápění, atd.) je možné, objednat si trubky s tepelnou izolací.

Je žádoucí, zajímat se vždy o to, zda jde o trubky, které byly certifikovány v souladu s evropskými normami. Pro instalační účely je vhodné použít trubku se značkou spolku „Gütegemeinschaft Kupferrohr e.V.“, anebo zjednodušenou značku tohoto spolku. Značku najdeme přímo na trubce. (Obr. 1., 2.)

Jakostní podmínky německého „Spolku pro kontrolu jakosti měděných trubek“ (RAL) totiž obsahují oproti normě ČSN EN 1057 doplňující podmínky a předpisy pro zkoušení trubek. Renomovaní výrobci měděných trubek a tvarovek dodají na požádání přehled svých výrobků pro jejich nejvhodnější použití v jednotlivých oblastech TZB. Tento přehled poskytují také velkoobchody. (Obr. 3.)

1.2. Tvarovky měděných trubek

Vyrábějí se měděné, z červeného bronzu, anebo mosazné. Platí zásada, že pro spoj měď – měď má být tvarovka měděná, ale pro měď – ocel, anebo pro měď – hliník, má být použita tvarovka z přechodového kovu. Tím je červený bronz, anebo mosaz. Pokud je např. u vytápění požadována u tvarovky barva stříbrná, pak pro přechod na ocelové části použijeme mosaznou tvarovku poniklovanou a pro spojení měď-hliník mosaznou tvarovku kadmiovanou.

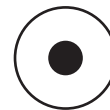
1.2.1. Tvarovky ke kapilárnímu pájení

Musejí být vyrobeny a označeny podle ČSN EN 1254-1 (13 8400). Výběr tvarovek pro kapilární pájení je dostatečně široký, poskytnou jej na požádání velkoob-

Obr. 1. Značka spolku Gütegemeinschaft Kupferrohr e.V.



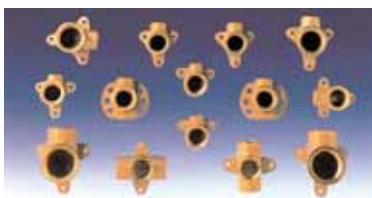
Obr. 2. Zjednodušená značka spolku Gütegemeinschaft Kupferrohr e.V.



Obr. 3. Měděné trubky bez izolace, s izolací proti agresivním vlivům a s izolací tepelnou



Obr. 4. Tvarovky ke kapilárnímu pájení



Obr. 5. Lisované tvarovky



Obr. 6. Pájení měděných trubek podlahového vytápění



chody a také zástupci firem, které vyrábějí tyto tvarovky. Současně s nabídkou by zákazník vždy měl obdržet vyjádření, že jde o tvarovky certifikované (tvarovky, u kterých je prokázána shoda). (Obr. 4.)

1.2.2. Lisované tvarovky

Pro lisované tvarovky prozatím chybí norma ČSN. Přípravuje se norma prEN 1254 -7, která bude po dokončení převzata jako ČSN EN 1254 – 7. Vyrábějí se prozatím podle národních norem (např. DVGW – VP 614) a je důležité, aby byly certifikovány (prokázána shoda). Také u těchto tvarovek je nabídka dostatečně široká, přehled o ní poskytnou velkoobchody a výrobci tvarovek. (Obr. 5.)

1.3. Technologie spojování měděných trubek

Přednostně se používají spoje nerozebíratelné a to spoje: kapilárně pájené, svařované, lisované a samosvorné. Ze spojů rozebíratelných jsou to především spoje závitové, spoje s přitlačnými kroužky a spoje přírubové.

1.3.1. Kapilární pájení

Používá se kapilární pájení naměkko – pracovní teplota do 450 °C (včetně) a kapilární pájení natvrdo – pracovní teplota nad 450 °C. O tom, jaké pájení má být použito, rozhodují závazné předpisy.

Tabulka 1. Způsob pájení spojů měděných trubek podle oblasti jejich použití

Oblast použití	Pájený spoj	
	Tvrký	Měkký
Zemní plyn	+	–
Tekutý plyn	+	–
Pitná voda DN≤28 mm	–	+
Pitná voda DN>28 mm	+	+
Tepl vodní vytápění	+	+
Horkovodní vytápění nad 110 °C	+	–
Topný olej	+	–
Podlahové vytápění	+	–
Chladicí zařízení	+	–

K nejdůležitějším předpokladům správně provedeného kapilárně pájeného spoje patří: správná příprava spoje, zejména důkladné očištění povrchu trubky a tvarovky, správně zvolené tavidlo a pájka a správná pracovní teplota. Celý postup přípravy spoje i jeho pájení popisuje brožura HCPC „Aplikace měděných trubek při instalaci vytápění a zásobování vodou”. K oblasti pájení se pochopitelně také vztahují závazné předpisy a normy. Jsou uvedeny např. v technických pravidlech pro instalaci vnitřních rozvodů plynu měděným potrubím TPG 700 01. (Obr. 6.)

1.3.2. Lisované spoje

Lisované spoje mají svoji únosnost proti axiálnímu posunutí tvarovky oproti trubce dosaženo zalisováním částí tvarovky do trubky a těsnící účinek je dosažen zalisováním těsnění tvarovky ke trubce. Konstrukčně je možno rozlišit:

- a) lisování ve dvou rovinách (1. tvarovka ke trubce, 2. těsnění ke trubce)
- b) lisování ve třech rovinách (1. tvarovka před těsněním ke trubce, 2. tvarovka za těsněním ke trubce, 3. těsnění tvarovky ke trubce).

Zásadní význam má správné těsnění, které musí odpovídat typu rozvodu provozního média. Rozlišení tohoto těsnění je provedeno barevně např. pro plyn barva žlutá, pro vodu barva černá atd.

Protože je zatím evropská norma ve stadiu přípravy, je nutno dodržovat tento postup:

- přesvědčit se, zda nabízené tvarovky jsou pro požadovaný účel certifikovány,
- nechat si vyškolit pracovníky školicími techniky firmy, jejíž tvarovky budou použity,
- použít správné lisovací nářadí,
- kontrolovat, zda vyškolení pracovníci uplatňují správný postup přípravy a lisování spoje. (Obr. 7., 8.)

1.4. Instalační zásady

Instalatéři, pracující s měděným potrubím musí být seznámeni s instalačními zásadami měděných trubek. Základní poznatky poskytne brožura HCPC „Aplikace měděných trubek při instalaci vytápění a zásobování vodou“, pro oblast podlahového vytápění je to brožura „Cuprotherm – systém - plánování – montáž“ a při provádění vnitřních rozvodů plynu je nutno důsledně postupovat podle TPG 700 01. Instalační zásady také uvádí „Příručka pro projektování systémů z měděných trubek v technických zařízeních budov“, která rovněž patří do literatury HCPC. Je nanejvýš vhodné, aby firmy nechaly svoje pracovníky proškolit v montážním kurzu „Montáž měděných potrubí“.

1.5. Kvalifikační požadavky na pracovníky, provádějící měděné rozvody

Odborná kvalifikace projektantů i instalatérů má zajistit správné projektování i správně provedenou montáž měděných rozvodů. Je tedy zapotřebí, aby si projektanti postupovali doporučenou literaturu. U instalatérů je třeba zabezpečit tuto kvalifikační úroveň:

- a) Výuční list + proškolení z montáže měděných rozvodů.
- b) Páječské oprávnění podle platných norem.
- c) Oprávnění k provádění lisovaných spojů.
- d) Osvědčení od ITI k montáži plynových rozvodů.
- e) Pro instalace plynu musí mít firma oprávnění k provádění těchto rozvodů.

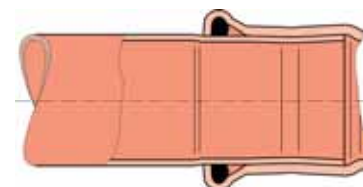
1.6. Upozornění na některé důležité montážní zásady

- a) Při rekonstrukci rozvodů vody, pokud jde o kombinaci materiálů, musí být zachováno pořadí: napřed pozinkované potrubí, pak měděné potrubí. Opačná kombinace by vedla ke korozi pozinkovaného potrubí.
- b) Jde-li o cirkulační systém, musí být celý tento systém pouze měděný a ohřívače musí mít ohřívací plochu chráněnou proti korozi. Uvedené údaje platí pouze pro pitnou vodu (studenou a teplou). Pro vytápěcí systémy to neplatí, zde je vodní obsah považován za uklidňený (odplyněný).
- c) V rozvodech pitné vody není vhodné používat žíhání trubek (vnitřní povrch trubky je zbytečně tepelně namáhán).
- d) Tepelné dilatace musejí být vyřešeny podle zásad uvedených v doporučené literatuře. Ocelové úchytky (závěsy) musejí mít izolační (plastové) vložky, aby nedocházelo k přímému styku mědi a oceli. Dilatovat lze vhodným umístěním úchytek – jejich správnou montážní vzdáleností „A“, která řeší problémy tepelné dilatace a také problémy chvění potrubí (při příliš velkých úsecích). (Obr. 9., 10.)

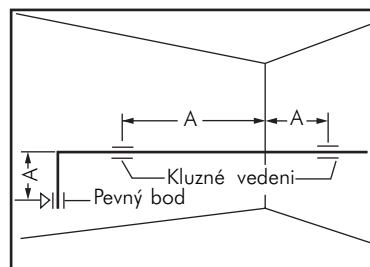
Obr. 7. Lisování spoje



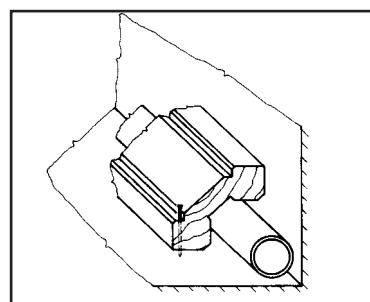
Obr. 8. Řez lisovaným spojem



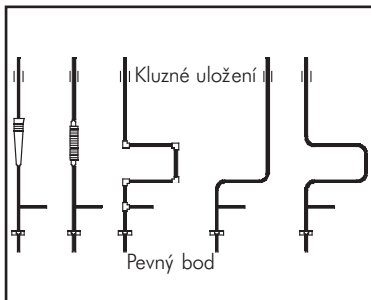
Obr. 9. Montážní vzdálenosti „A“



Obr. 10. Malé rozměry měděných trubek umožňují jejich vedení rohem místnosti pod krycí lištou



Obr. 11. Typy kompenzátorů



Pokud mají být nasazeny kompenzátory, pak je vhodné zvolit podle typu protékající látky vhodný kompenzátor ze široké nabídky velkoobchodů. Oblíbené jsou kompenzátory „Z” nebo „U”, které si může instalatérská firma dle známých zásad sama vyrobit. (Obr. 11.)

e) Prostorové uspořádání trubek:

- Potrubí s lehkým plynem nahoře, potrubí s těžkým plynem dole.
- Potrubí s hořlavými plyny umísťujeme nad ostatní rozvody.
- Potrubí rozvádějící kyslík umísťujeme nejnižší. Rozvody vody umísťujeme pod plynovody (kapající voda).
- Při montáži pitné vody studené a teplé vody vedeme rozvod teplé vody nad pitnou vodou.

f) Prostupy trubek:

- Při pokládání mimo objekt – mimo dosah spodních vod. Trubku nutno vést v chrániče (mezera mezi povrchy min. 10 mm).
- V prostupech zdí nebo stropem chránička – trubka musí mít možnost tepelné dilatace.
- V prostupech nesmí být spoje trubek.

g) Izolaci trubek je nutno při renovaci panelových domů věnovat plnou pozornost (viz vyhl. č. 151/2001 Sb). Je tomu tak také proto, že se počítá s jejich společným vedením v instalační šachtě. Je třeba mít na zřeteli, že zde izolujeme zejména z těchto důvodů:

- Studenou vodu – kvůli opocování trubek (kondenzaci) a udržení podúrovňové hladiny pro množení legionelly.
- Teplá voda: a) snížení tepelných ztrát b) vyrovnání dilatací c) možnost provádět proplach systému v případě zamoření legionellou.
- Vytápění – přírodní i vratná voda – rovněž kvůli snížení tepelných ztrát a vyrovnání tepelných dilatací.
- V místech se zvýšenými nároky na izolace (vstup, případně vnější stěny atd.) musí být k těmto zvýšeným nárokům přihlédnuto.
- Také případné vedení potrubí v agresivním prostředí vyžaduje izolace (zde trubky s plastovým povlakem).

Renomované výrobní firmy a také velkoobchody nabízejí dostatek kvalitních měděných trubek s izolacemi tepelnými a také s izolacemi proti agresivním vlivům. Tyto izolace splňují rovněž požadavky požární bezpečnosti (B2).

1.7. Vybavení firmy z hlediska renovace panelových domů

Renovace rozvodů TZB v panelových domech nevyžaduje z hlediska instalatérské firmy, zavedené na provádění rozvodů měděnými trubkami žádné zvláštní doplnění výbavy, protože jde o technologii shodnou s instalační technologií na jiných stavbách. Pouze z pohledu stavební přípravy a řemeslných úprav domovních prostorů a také konečného řešení interiéru je nutná spolupráce s ostatními řemesly. Musí to být podle vybrané varianty jednotlivých typů rozvodů – viz kapitola 3., 4., 5.

Poznámka: Obsah všech uvedených odborných příruček včetně dalších odborných údajů najdete na internetové adrese: www.hpcinfo.org

RENOVACE VNITŘNÍHO VODOVODU V PANELOVÝCH DOMECH

Úvod

Vnitřní vodovody instalované při stavbě panelových domů jsou dnes většinou na konci životnosti. Příčinou je koroze a inkrustace ocelového pozinkovaného potrubí, ze kterého byly provedeny. Vyměňovat se však dnes musí i některé plastové vodovodní instalace, jež byly na počátku 90. let 20. století provedeny z méně kvalitních plastových trubních materiálů. Plastové potrubí bylo často chybně upevněno, poddimenzováno a při montáži nebyl brán ohled na jeho velkou tepelnou roztažnost.

2.1. Stávající stav vnitřního vodovodu

Vnitřní vodovod v panelových domech se skládá z ležatého, stoupacího a přípojovacího potrubí.

2.1.1. Ležaté potrubí a vodovodní přípojka

Původní ležaté potrubí je v panelových domech vedeno pod stropem nejnižšího podlaží nebo v instalačním kanále pod domem. V místě vstupní chodby může být u některých typů domů (např. T 06B) zakryto dřevěným podhledem. U domů s instalačním kanálem (např. G 57) jsou části ležatého potrubí (odbočky ke stoupačkám) vedeny také v neprůlezných instalačních kanálcích umístěných pod podlahou 1. nadzemního podlaží (NP). U domů G 57 a B 60 jsou krátké úseky potrubí uloženy v zemi pod podlahou. V době výstavby bylo ležaté potrubí montováno na místě stejně jako u zděných domů. U domů s instalačním kanálem se montáž potrubí často prováděla před zastropením instalačního kanálu a paneláží domu. Materiálem vodovodních potrubí instalovaných při výstavbě panelových domů je pozinkovaná ocel. Trubky jsou spojeny fitinky z temperované litiny. U průměrů DN 100 a větších se trubky z důvodu nedostatku fitinků spojovaly také svařováním. Ocelová pozinkovaná potrubí jsou dnes z důvodu důlkové koroze a inkrustace na konci životnosti.

Při výměně ležatého potrubí po roce 1990 bylo nové potrubí prováděno často z plastových materiálů. U těchto vyměněných rozvodů provedených počátkem 90. let 20. století se setkáváme s plastovými trubními materiály, které nejsou příliš vhodné pro tlak a teplotu vody ve vnitřním vodovodu. Z důvodu nedostatečného sortimentu se rozvody někdy prováděly tak, že původní ocelová pozinkovaná trubka větší světlosti se nahradila několika plastovými trubkami malé světlosti. Domněnka, že plastové potrubí může mít světlost o dimenzi nižší než potrubí ocelové vedla často k poddimenzování plastových rozvodů, což může způsobovat poruchy v dodávce vody do vyšších podlaží. Ležatá plastová potrubí jsou mnohde nedbale upevněna (přivázána drátem ke starému potrubí apod.) a jsou bez tepelné izolace. Méně kvalitní materiál a chybné upevnění bez ohledu na tepelnou roztažnost a pevnost trubek je příčinou toho, že některá plastová potrubí jsou dnes na konci životnosti.

Vodovodní přípojky jsou řešeny stejně jako u zděných domů a vyúsťují v nejnižším podlaží v šachtě nebo nad podlahou, kde je umístěn vodoměr. U starších panelových domů bývá zřízena jedna přípojka pro několik sekcí. V případě přípravy teplé vody v blokové kotelně nebo předávací stanici jsou do domu přivedeny také přípojky teplé vody a cirkulace, které vně domu procházejí pod terénem neprůlezným topným kanálem.



2.1.2. Stoupací a přípojovací potrubí

Stoupací a přípojovací potrubí je v panelových domech vedeno převážně v instalačních šachtách bytových jader. Jedná se o prefabrikovanou instalaci vyrobenou jako součást bytového jádra. Při montáži bytových jader se stoupací potrubí pouze propojovala a přípojovací potrubí se montovala z několika prefabrikovaných dílců. Individuálně se provedly pouze úseky stoupaček procházející sklepními boxy nebo hospodářskými místnostmi v 1. NP.

Původním materiálem stoupacích a přípojovacích potrubí byla při stavbě panelových domů převážně pozinkovaná ocel. Pro rozvody studené vody (zejména stoupací a přípojovací potrubí) se někdy používaly také ocelové asfaltované trubky. U panelových domů stavěných koncem 80. let 20. století se pro přípojovací potrubí studené vody začal používat také rozvětvený polyetylén spojovaný mechanickými spojkami. Výtokové armatury se u některých typů bytových jader (např. B 3, B 4, B 10) připojovaly mosaznými ohebnými trubičkami $\varnothing 10$. Důlková koroze a inkrustace je příčinou krátké životnosti ocelových pozinkovaných potrubí.

Při výměně potrubí prováděné po roce 1990 bylo ocelové pozinkované potrubí často nahrazováno potrubím z plastů. Také u vyměněných stoupacích potrubí se podobně jako u potrubí ležatých setkáváme s chybným upevněním a chybným řešením tepelné roztažnosti plastových trubek, a to je příčinou kratší životnosti plastových rozvodů. Chybně upevněná plastová stoupací potrubí často klesají a deformují se. Potrubí často není tepelně izolováno.

2.2. Renovace vnitřního vodovodu měděným potrubím

Výhody měděného potrubí jsou popsány v úvodu a v kapitole 1. Při renovaci vodovodu v panelových domech se z těchto výhod uplatňuje především malá tepelná roztažnost měděných trubek, jejich samonosnost, snadná instalační technologie a vysoká životnost. Malá tloušťka stěny měděných trubek dává ve srovnání s trubkami plastovými pro stejnou dimenzi jejich menší vnější průměr, což umožňuje snadné zabudování anebo zakrytí měděné trubky. Velmi důležité jsou také baktericidní vlastnosti mědi a to jak pro rozvody teplé, tak i studené pitné vody.

2.2.1. Stoupací potrubí

Vedení stoupacích potrubí pro byty zůstává v instalačních šachtách. Pro upevnění stoupacích potrubí je možné využít stávající upevňovací prvky (objímky apod.) v bytových jádrech. Aby nedocházelo ke styku ocelových upevňovacích prvků s měděnou trubkou, musí být do upevňovacího prvku vložena plastová vložka vytvořená např. z tenčí náplekové tepelné izolace. Z důvodu tepelné roztažnosti postačí u stoupaček do výšky 8 podlaží umístit doprostřed stoupačky pevný bod (upraví se jeden stávající upevňovací prvek) a tepelnou roztažnost stoupačky kompenzovat kompenzačním ramenem vytvořeným volnou délkou odbočení z ležatého potrubí a délkou přípojovacích potrubí – postačí to k vykrytí základní dilatace, ale je vhodné, propracovat dilataci detailněji podle známých zásad. Uzávěr stoupacího potrubí musí být vždy mimo kompenzační délku a musí být upevněn jako pevný bod. U vyšších stoupaček se osadí osově kompenzátory a pevných bodů je více. Vždy je nutný výpočet tepelné roztažnosti a délky kompenzačního ramene. Bytové uzávěry a vodoměry je vhodné osadit mezi dvě objímky, aby byl umožněn osový posuv způsobený tepelnou roztažností stoupačky, ale při manipulaci nemohlo dojít k deformaci potrubí.

U panelových domů, kde je ve schodišťovém prostoru vedeno samostatné stoupací potrubí pro požární hadicové systémy, se z měděných trubek provede i toto stoupací potrubí. Protože na tuto stoupačku nejsou napojeny žádné jiné výtoky a voda zde

stagnuje, osadí se u připojení této stoupačky na ležaté potrubí kromě uzávěru a vypouštěcího kohoutu také ochranná jednotka BA podle ČSN EN 1717. Tato ochranná jednotka vyžaduje odtokové potrubí, které se ukončí buď 100 mm nad podlahou, kde je umístěna podlahová vpust (místnost pro ohřivač vody, prádelna, místnost vodovodní přípojky apod.), nebo 40 mm nad kalichem s vodní zápachovou uzávěrkou mající přidavnou mechanickou zápachovou uzávěrku pro suchý stav.

2.2.2. Připojovací potrubí

Připojovací potrubí začíná odbočením ze stoupačky, vede přes bytový uzávěr a vodoměr k výtokovým armaturám a provádí se podle typu bytového jádra buď tradičním způsobem (např. u bytových jader B 2 a u přestavěných bytových jader), to znamená, že se potrubí o potřebném průměru rozvede k jednotlivým výtokovým armaturám, nebo se použijí ohebné připojovací trubičky $\varnothing 12$ (nahrazující původní mosazné trubičky $\varnothing 10$), které se pomocí napájené koncovky s převlečnou matkou připevní k připojovacím nástavcům nástěnných míchacích baterií a výtokových ventilů pro pračku (např. u bytových jader B 3, B 4, B 10). Vždy je třeba dbát na upevnění nástěnných míchacích baterií a výtokových ventilů ke stěně bytového jádra, což se při použití připojovacích trubiček provede pomocí připojovacích nástavců, které u baterií nahrazují etážové přípojky a jsou ke stěně jádra připevněny pomocí průchozí matky s podložkou. U bytových jader kde připojovací trubičky $\varnothing 10$ nebyly (např. B 2), se pro připevnění nástěnných míchacích baterií použijí nástěnky připevněné k předem vyrobenému držáku přišroubovanému ke stěně jádra. Stojánkové míchací baterie jsou upevněny k pracovní desce kuchyňské linky nebo k armaturní desce umyvadla a k potrubí se připojí pomocí přípojek, jež jsou jejich součástí. Dále se použije rohových ventilů nebo prodloužení $1/2'' \times 3/8''$ namontovaných do nástěnek nebo přechodek se závitem. Rohový ventil pro připojení nádržkového splachovače na WC je možné osadit do instalační šachty a nádržkový splachovač připojit delší připojovací trubičkou.

2.2.3. Ležaté potrubí

Ležaté potrubí vedeme obvykle ve stávající trase pod stropem nebo podél zdí v suterénu (instalačním kanále). Odchytky od stávající trasy mohou být dány nutností kompenzací tepelné roztažnosti nového potrubí. Při upevnování potrubí je třeba dodržet rozmístění pevných bodů, kluzných uložení a kompenzačních ramen. Pokud se demontáž ocelového pozinkovaného potrubí provádí rozřezáním řezacím hořákem pro acetylén a kyslík, je třeba dbát na výměnu vzduchu na pracovišti, zejména v instalačním kanále, aby nedošlo k otravě pracovníků jedovatými plyny vznikajícími hořením zinku. Nové potrubí ukládané do instalačního kanálu musí mít někdy z důvodu manipulace (přístup pouze otvorem 600 x 600 mm apod.) kratší délky než v ostatních případech uložení.

2.2.4. Cirkulace teplé vody

Nový rozvod teplé vody od ústředního ohřivače je v panelových domech řešen s cirkulací. Nová cirkulace musí být navržena jako nucená s oběhovým čerpadlem. Voda nesmí proudit z měděného do ocelového potrubí nebo do ocelového ohřivače, který nemá ochranu proti korozi. Proto je nutné výměnu vodovodního potrubí za potrubí měděné u rozvodů teplé vody s cirkulací provést současně s výměnou stávajícího ohřivače vody. Může být navržen nový způsob ohřevu vody, např. pomocí deskového výměníku a akumulární nádrže. Při napojení panelového domu na přívod teplé vody z ohřivače v blokové kotelně nebo výměňkové stanici by byla nutná výměna ocelových ohřivačů sloužících obvykle pro více domů a výměna ocelových potrubí

teplé vody a cirkulace vedených z blokové kotelny nebo výměňkové stanice do domu. Vhodnější je oddělení cirkulačního potrubí vně domu od cirkulačního potrubí uvnitř domu. Teplá voda z vnější sítě potom proudí do vnitřního vodovodu a cirkulační voda z vnitřního vodovodu se vede přes výměník, kde se dohřívá, do přívodního potrubí uvnitř domu. Cirkulační potrubí vnější sítě je na patě domu připojeno k přívodnímu potrubí (zde je nutné instalovat regulační-škrťací armaturu. Výměník pro dohřev cirkulace uvnitř domu se ohřívá buď cirkulující vodou z vnější sítě (patent firmy COOPTHERM), nebo topnou vodou ze soustavy ústředního vytápění. Oddělení cirkulace teplé vody uvnitř a vně domu umožňuje přesné měření odebrané teplé vody na patě domu vodoměrem.

Pro zajištění správné funkce cirkulace teplé vody je nutné, aby ve všech větvích potrubí byly vypočtené cirkulační průtoky. Proto je nutno navrhovat také regulační armatury na patách stoupaček. V současné době se jako výhodné ukazují termoregulační armatury, které upravují cirkulační průtok v příslušné větvi cirkulačního potrubí na základě teploty vody v místě armatury. V bodových a věžových domech je vhodný souprůdý rozvod teplé vody a cirkulace podle Tichelmana. Při návrhu rekonstrukce rozvodů teplé i studené pitné vody byly rovněž vzaty v úvahu konstrukční zásady vedoucí k zamezení rozmnožování legionell ve vodním obsahu trubek. Zároveň je ale nutné, aby se provozovatel renovovaného vodovodu samotným provozem vodovodu (nepřipustit stagnaci vody, provádět proplach vodovodu, provádět kontrolu atd.) podílel na jeho ochraně vůči legionellám. Uvedená problematika ochrany proti legionellám je vysvětlena v brožůře HCPC „Novinky v ochraně proti legionellám“.

2.2.5. Tlaková zkouška

Tlaková zkouška nového vnitřního vodovodu nebo jeho nových částí se provede podle technického pravidla W 660-1 vydaného Čechem instalatérů ČR. (V současné době se připravuje změna ČSN 73 6660, která bude postup tlakových zkoušek nově upravovat).

2.3. Tepelné izolace potrubí

Podle vyhlášky MPO č. 151/2001 Sb. musí být potrubí teplé vody a cirkulace tepelně izolováno. Také potrubí studené vody musí být podle ČSN 73 6660 tepelně izolováno, aby nedocházelo k oteplení studené vody. Tepelná izolace potrubí pro studenou vodu musí mít parotěsnou zábranu, aby bylo zabráněno orosování potrubí. Vyhláškou předepsané tloušťky izolace potrubí teplé vody jsou uvedeny v tabulce 1. Pokud nebude z prostorových důvodů v instalačních šachtách možné předepsanou tloušťku tepelné izolace dodržet, musí být stoupačí potrubí teplé vody a cirkulace izolováno izolací o tloušťce alespoň 20 mm.

Tab. 2. Tloušťky tepelné izolace potrubí pro teplou vodu podle vyhlášky MPO č. 151/2001 Sb.

Jmenovitá světlost potrubí DN	Nejmenší tloušťka tepelné izolace mm
≤ 20	20
25 až 32	30
40 až 100	Je rovna DN potrubí
> 100	100

U potrubí vedeného ve zdi, v prostupech stropem a v místě křížení s jiným potrubím je možné volit poloviční tloušťku tepelné izolace.

U ležatého potrubí studené vody vedeného volně pod stropem se obvykle volí tloušťka tepelné izolace 9 mm. Pokud je potrubí studené vody vedeno v instalační šachtě nebo instalačním kanále společně s potrubím teplé vody nebo ústředního vytápění má být tloušťka tepelné izolace nejméně 13 mm. Samostatně vedená potrubí studené vody v nevytápěných prostorech mají mít tepelnou izolaci o tloušťce alespoň 4 mm.

2.4. Projektová dokumentace renovace vnitřního vodovodu

Pro renovaci potrubí vnitřního vodovodu je třeba zpracovat projektovou dokumentaci, ze které musí být patrné trasy potrubí v budově, průměry potrubí stanovené výpočtem, navrhované armatury na potrubí, a případně složitější atypické detaily. Projektová dokumentace musí nejméně obsahovat technickou zprávu, půdorysy nejnižšího podlaží a bytového jádra se zakreslením ležatého potrubí, izometrii nebo řez vzorového stoupacího potrubí.

2.5. Předpisy a normy

Vyhláška MPO č. 151/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie

ČSN 01 3450 Výkresy zdravotních instalací

ČSN 06 0320 Ohřívání užitkové vody. Navrhování a projektování

ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou

ČSN 73 6655 Výpočet vnitřních vodovodů

ČSN EN 806-1 (73 6660) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě. Část 1: Všeobecně

ČSN EN 806-2 (73 6660) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě. Část 2: Navrhování (norma bude zavedena v roce 2005)

ČSN 73 6660 Vnitřní vodovody

ČSN EN 1717 (75 5462) Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem

TPW 660-1 Tlakové zkoušky vnitřních vodovodů. Cech instalatérů ČR 2005

2.6. Příklad projektové dokumentace

2.6.1 Příloha č. 1/V Technická zpráva

2.6.2 Příloha č. 2/V Půdorys suterénu

2.6.3 Příloha č. 3/V Půdorys bytového jádra levého

2.6.4 Příloha č. 4/V Půdorys bytového jádra pravého

2.6.5 Příloha č. 5/V Jádru levé – izometrie

2.6.6 Příloha č. 6/V Jádru pravé – izometrie

Poznámka:

Výpočet zde není uveden. Byl proveden podle ČSN 73 6655 „Výpočet vnitřních vodovodů“ a jeho výsledky jsou využity v projektové dokumentaci. V dohledné době bude možno provést výpočet také podle EN 806-3. (V současné době je tato norma stále ještě v procesu pr806-3). Příručka pro projektování systémů z měděných trubek v technických zařízeních budov (HCPC) již ale je zpracována v duchu připravované pr806 – 3.

PŘÍLOHA

PŘÍLOHA Č. 1/V

RENOVACE VODOVODU V PANELOVÉM BYTOVÉM DOMĚ T 06B
VYPRACOVAL: ING. JAKUB VRÁNA, ÚSTAV TZB, FAST VUT V BRNĚ

TECHNICKÁ ZPRÁVA

VNITŘNÍ VODOVOD

Úvod

Projekt řeší ukázkou renovace vnitřního vodovodu v panelovém bytovém domě T 06B. Jako podklad pro vypracování sloužily stavební výkresy a výkres půdorysu ZTI 1. PP podobného domu z roku 1985.

Vnitřní vodovod

Stávající vnitřní vodovod byl proveden z ocelových závitových pozinkovaných trubek. Ležaté potrubí vede pod stropem nejnižšího podlaží, stoupací a přípojovací potrubí vedou převážně v instalačních šachtách bytových jader. Veškeré vodovodní potrubí za vodoměrem bude vyměněno.

Nové ležaté potrubí povede od vodoměrové soupravy viditelně pod stropem suterénních chodeb a sušáren k jednotlivým stoupačkám. Část potrubí ve vstupní chodbě bude zakryta podhledem. Některé části ležatého potrubí povedou také pod stropem sklepních boxů. Ležaté potrubí bude spádováno k ohřívači vody. Kompenzace délkových změn potrubí budou řešeny trasou. Všechny uzávěry budou přístupné z chodeb.

Stoupací potrubí povedou v instalačních šachtách bytových jader. Přípojovací potrubí povedou v bytových jádrech, pro připojení nástěnné míchací baterie a výtokového ventilu pro pračku se použijí přípojovací trubičky $\varnothing 12$ napojené pomocí připájené koncovky s převlečnou matkou na přípojovací nástavec baterie resp. ventilu. Stojánkové baterie v kuchyních budou připojeny pomocí prodloužení $1/2" \times 3/4"$. Nádržkový splachovač bude napojen přes rohový ventil. Na začátku přípojovacího potrubí pro každý byt budou v instalační šachtě osazeny uzávěry a podružné vodoměry DN 15 na teplou a studenou vodu. Instalační šachta je přístupná dvířky z prostoru WC.

Objekt je požárně zabezpečen hadicovými systémy podle požadavku projektanta požární bezpečnosti např. značky HASIL A 19/30 s hubicí o průměru 7 mm umístěnými na stěně v prostoru schodiště. K hadicovým systémům je vedeno samostatné stoupací potrubí ve schodišťovém prostoru, které je na ležaté potrubí napojeno přes uzávěr a ochrannou jednotku BA s integrovaným filtrem (např. Kemper Protect BA). Od této ochranné jednotky musí být vedena trubka z PP HT do vedlejší místnosti s ohřívačem vody, kde bude ukončena 100 mm nad podlahou (podlaha je odvodněna vpustí).

Příprava teplé vody

Teplá voda musí být připravována v ohřívači, který má ochranu proti korozi, protože se do něj bude vracet voda z měděného cirkulačního potrubí. Na přívodu studené vody do ohřívače bude osazen uzávěr, zpět-

ný a pojistný ventil. Výstupní teplota teplé vody bude 55°C. Systém měření a regulace bude umožňovat teplotní dezinfekci ohřátím vody v zásobníku na 70°C.

Rozvod teplé vody bude opatřen cirkulačním potrubím řešeným podle Tichelmana. Nucená cirkulace bude zajištěna oběhovým čerpadlem navrženým podle výpočtu cirkulace. Je nutné mít uskladněno náhradní čerpadlo stejného typu. Před čerpadlem bude kromě uzávěru osazen také filtr a zpětný ventil.

Materiál a uložení vodovodního potrubí

Ležaté, stoupačí a přípojovací potrubí bude provedeno z měděných trubek a tvarovek.

Pro upevnění ležatého potrubí bude použito ocelových objímek s gumovou vložkou připevněných ke stávajícím závěsům. Pro upevnění stoupačího potrubí budou využity stávající upevňovací prvky v bytových jádrech. Mezi měděnou trubku a ocelový upevňovací prvek je nutno vložit plastovou vložku (tenkou tepelnou izolaci apod.), aby se měď nedotýkala oceli. Uprostřed každé stoupačky bude umístěn pevný bod. Jako armatury budou použity mosazné kulové kohouty (na výkresech označeny KK) s atestem na pitnou vodu. Voda se kulovými kohouty smí uzavírat jen při opravách, z důvodu omezení hydraulických rázů je nutné pomalé uzavírání a otevírání. Pro regulaci cirkulace teplé vody bude použito termostatických regulačních ventilů KEMPER MULTI-THERM. Pro vypouštění systému jsou navrženy kulové vypouštěcí kohouty (na výkresech zkratka VKK). Jako tepelná izolace bude u potrubí teplé vody a cirkulace v instalačních šachtách použita nápleková izolace, např. MIRELON o tloušťce 20 mm (nedostatek prostoru). Potrubí studené vody v instalačních šachtách bude izolováno náplekovou izolací s parotěsnou zábranou, např. ARMAFLEX tloušťky 13 mm. Ležaté potrubí teplé vody a cirkulace bude izolováno tepelnou izolací o tloušťkách rovnajících se průměru potrubí. Pro izolaci ležatého potrubí studené vody bude použita nápleková izolace s parotěsnou zábranou, např. ARMAFLEX tloušťky 9 mm.

Vnitřní vodovod bude proveden podle ČSN 73 6660 a tlakově zkoušen podle technického pravidla W 660-1 vydaného Cechem instalatérů ČR.

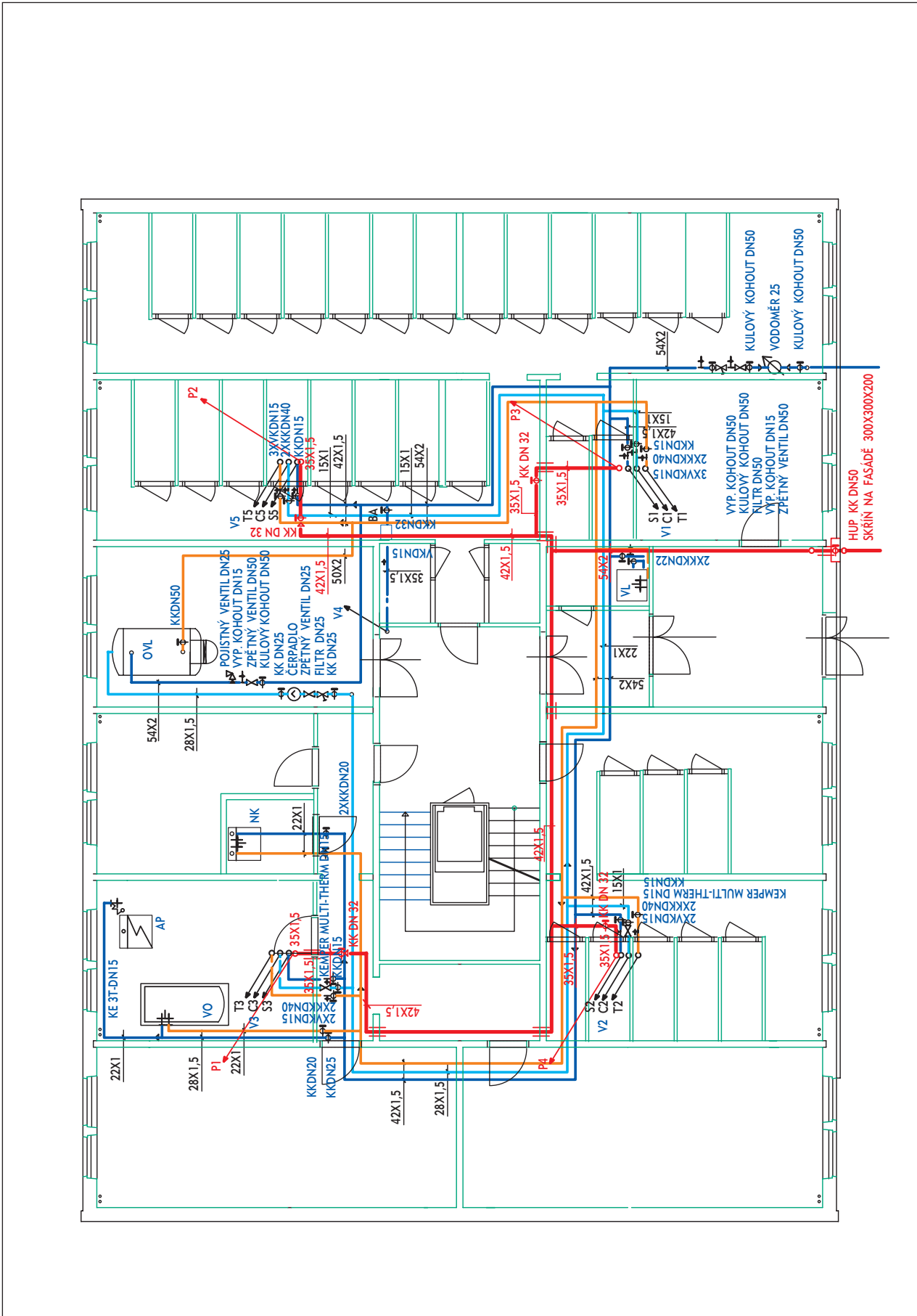
Zařizovací předměty a výtokové armatury

Při rekonstrukci je možné vyměnit stávající výtokové armatury. Všechny nástěnné výtokové armatury musí být připevněny ke stěnám bytového jádra pomocí přípojovacích nástavců. Stojánkové míchací baterie musí být připevněny k pracovní desce kuchyňské linky. Smějí být použity jen výtokové armatury zajištěné proti zpětnému nasátí vody podle ČSN EN 1717.

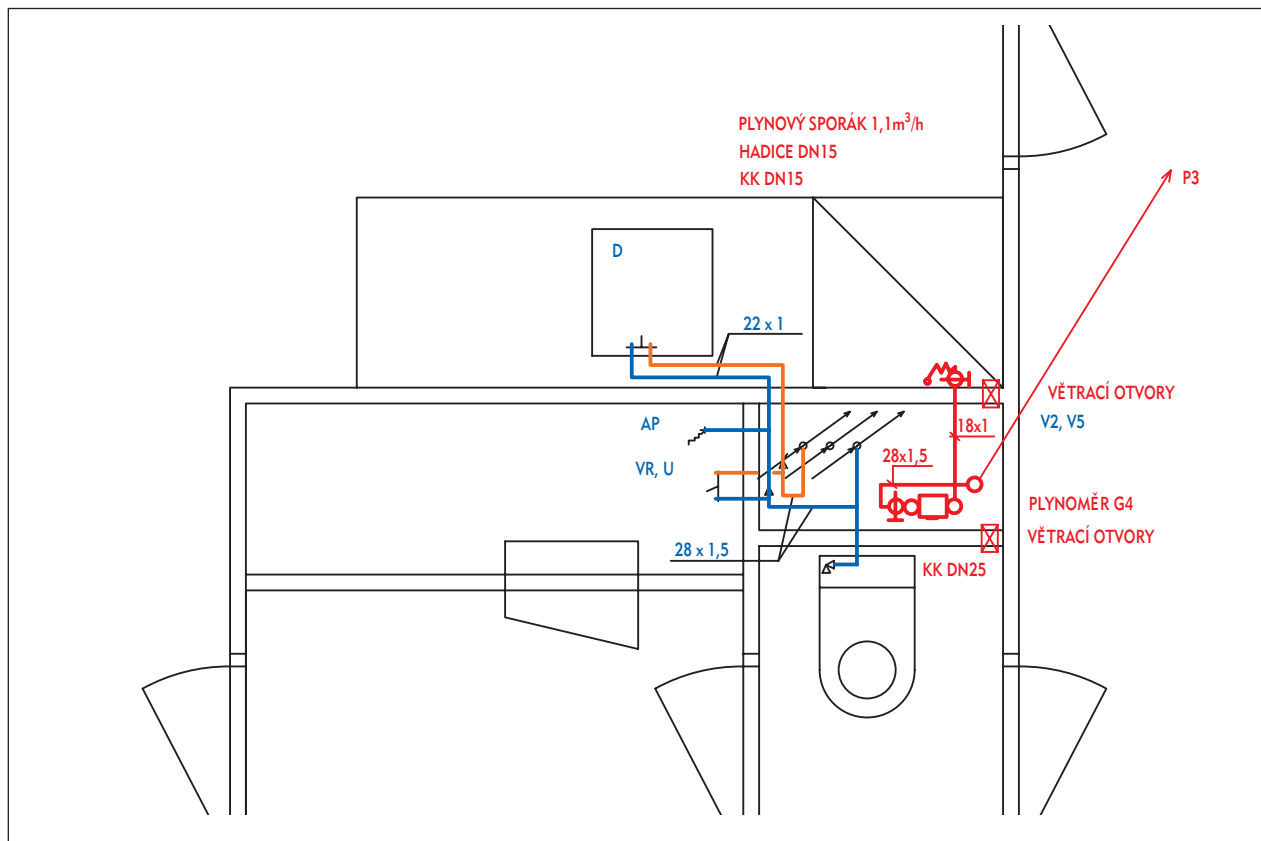
Požadavky na ostatní profese

Výpomoc hlavní stavební výroby – provést a zabetonovat prostupy ve stropěch instalačních šachet. Provést a opět zapravit prostupy pro ležaté potrubí ve stěnách. Elektrická instalace – připojit cirkulační čerpadlo teplé vody umístěné v místnosti s ohřívačem vody.

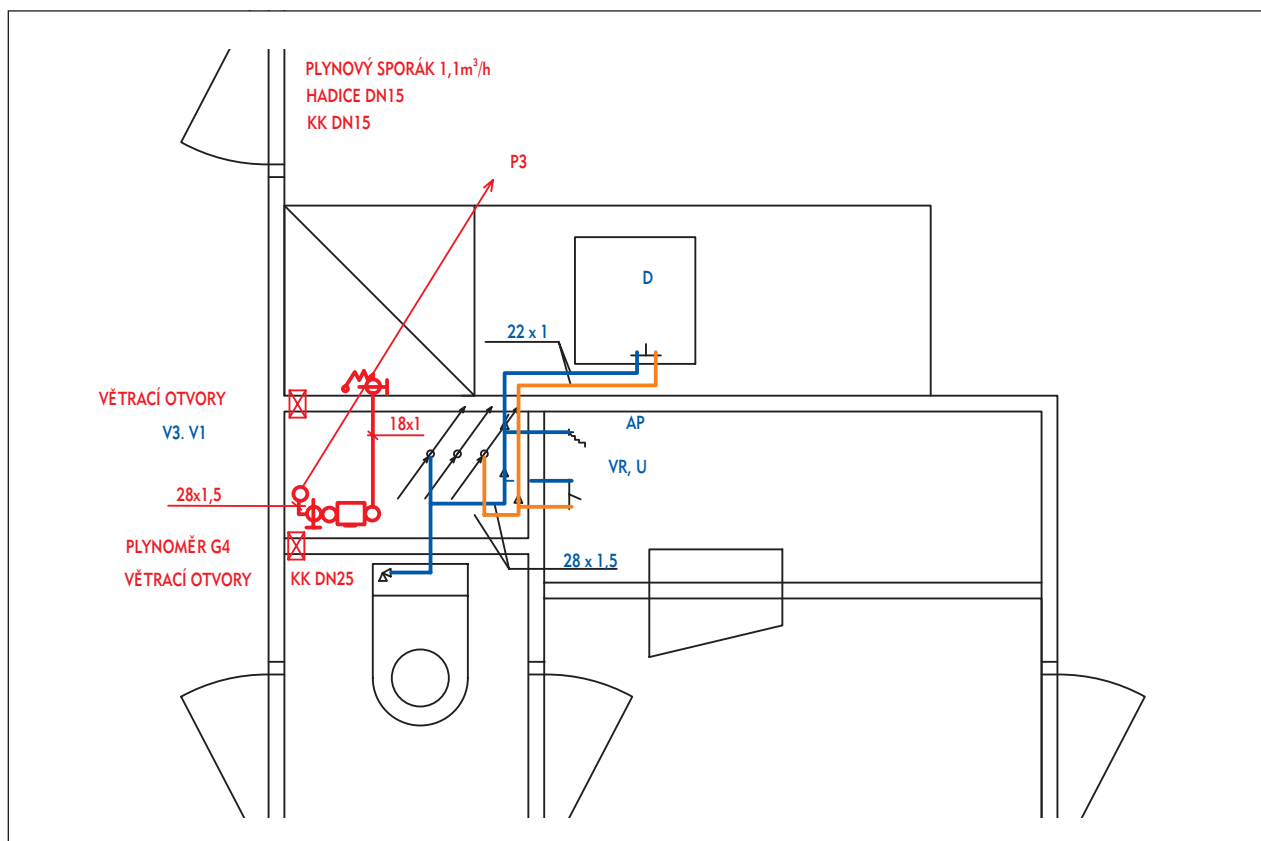
PŘÍLOHA Č. 2/N PŮDORYS SUTERÉNU



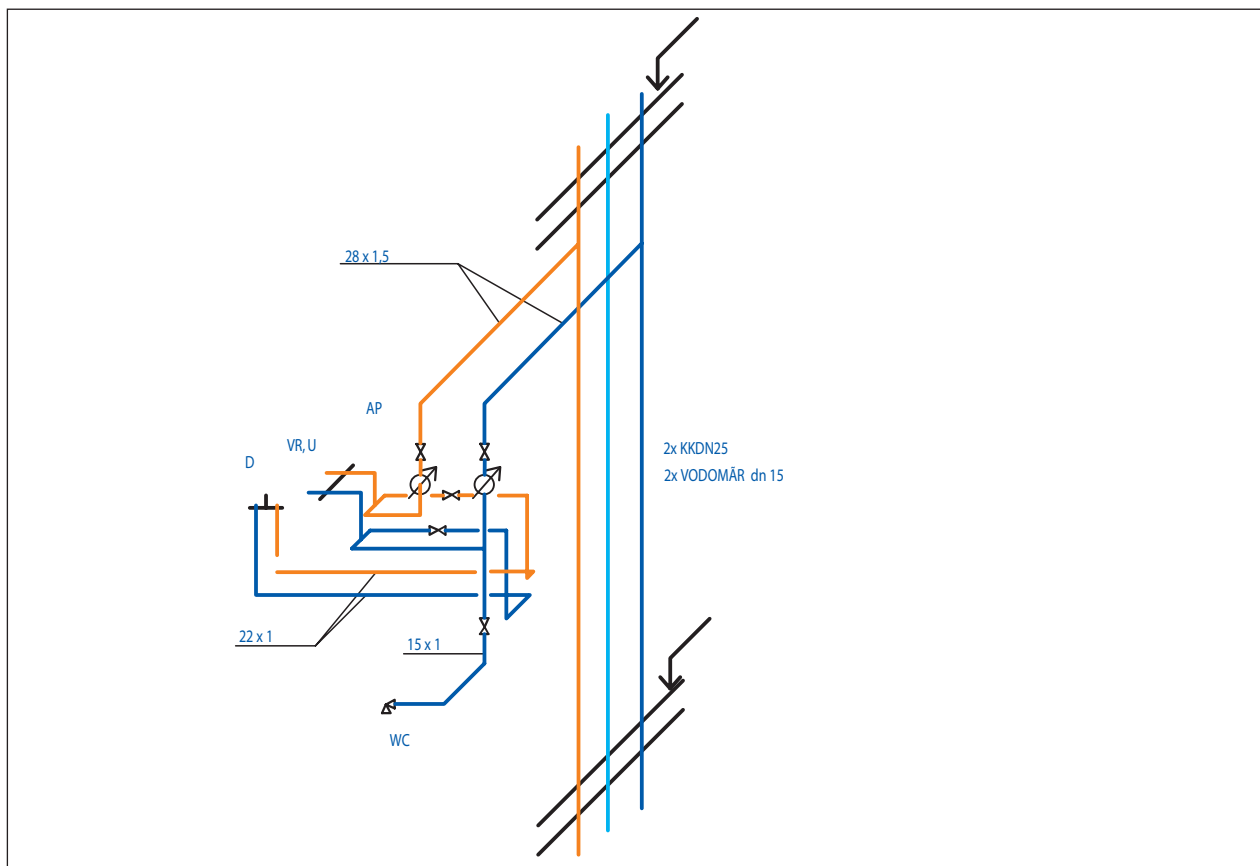
PŘÍLOHA Č. 3/V PŮDORYS BYTOVÉHO JÁDRA LEVÉHO



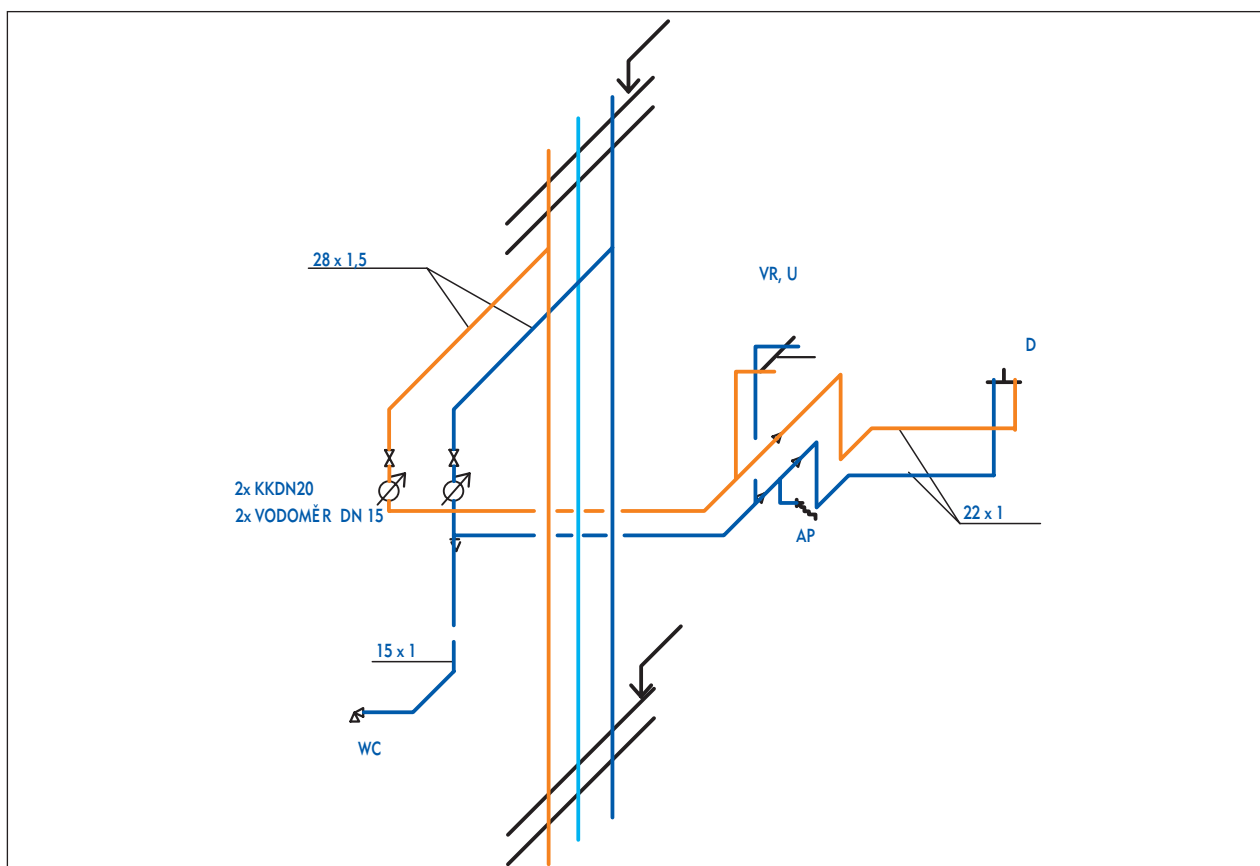
PŘÍLOHA Č. 4/V PŮDORYS BYTOVÉHO JÁDRA PRAVÉHO



PŘÍLOHA Č. 5/V BYTOVÉ JÁDRO LEVÉ – IZOMETRIE



PŘÍLOHA Č. 6/V BYTOVÉ JÁDRO PRAVÉ – IZOMETRIE



3.1. Porovnání ocelových a měděných trubek z hlediska vytápěcích soustav

Základní nevýhody používání ocelového potrubí v soustavách vytápění jsou tyto:

- v případě přítomnosti kyslíku v topném médiu (doplňování vody do systému) vzniká na vnitřním povrchu trubky vnitřní koroze.
- při vedení potrubí v prostorách se zvýšenou vlhkostí nebo při nedostatečné nebo porušené ochraně vzniká vnější koroze potrubí. Je nezbytně nutné potrubí řádně chránit a to nejméně základním nátěrem, u neizolovaného potrubí i nátěrem vrchním.
- s výše uvedenými skutečnostmi souvisí i nižší životnost ocelových trubek
- ocelové potrubí má vyšší drsnost vnitřních stěn a to 0,2 mm (měď 0,001-0,002 mm) a při soustavách používajících neupravenou vodu drsnost s délkou používání roste vlivem „zarůstání“ vodním kamenem. Při výpočtu dimenzí se bere v úvahu vyšší drsnost stěn, tlakové ztráty třením jsou vyšší a proto se u oceli musí počítat s nižší rychlostí proudění média. To jsou důvody proč vychází vnitřní průměry potrubí větší než u měděného potrubí.
- při větších vnitřních průměrech potrubí se zvyšuje i obsah vody v soustavách a tím vzniká požadavek na větší objem expanzních nádob. Provoz není tak dynamický jako u maloobjemových soustav a regulace je ztížena (delší doba ohřevu a chlazení vody).
- větší průměry potrubí podle platné vyhlášky způsobují potřebu větších tloušťek izolací potrubí.
- tloušťky stěny ocelového potrubí jsou silnější a proto je potrubí těžší než měděné. S tím souvisí i volba typu závěsů s vyšší únosností.
- proti případným pevným částicím, které se mohou ze stěn ocelového potrubí uvolňovat během provozu a obíhat v soustavě spolu s topnou vodou, musí se do systému instalovat filtry topné vody.

3.2. Popis stávajícího stavu vytápění panelových domů systému T 06B

Stávající systém ústředního vytápění je v popisovaných soustavách vytápění panelových domů T 06B teplovodní dvoutrubkový se spodním rozvodem, s parametry topné vody 90°/70°C nebo 92,5°/67,5°C, tzn. s tepelným spádem 20 resp. 25 K. Hlavní horizontální rozvody, stoupačky a přípojky k otopným tělesům jsou provedeny z ocelových trubek bezešvých závitových a hladkých spojovaných svařováním. Rozvody jsou vedeny viditelně pod stropem nejnižších podlaží a po stěnách místností. Alternativně je hlavní horizontální potrubí vedeno v technickém prostoru pod podlahou nejnižšího podlaží.

Stoupačky jsou opatřeny na patách uzavíracími armaturami a vypouštěcími ventily. Tam, kde došlo k výměně uzavíracích armatur na otopných tělesech, jsou na patách stoupaček umístěny ještě armatury pro vyrovnávání diferenčního tlaku.

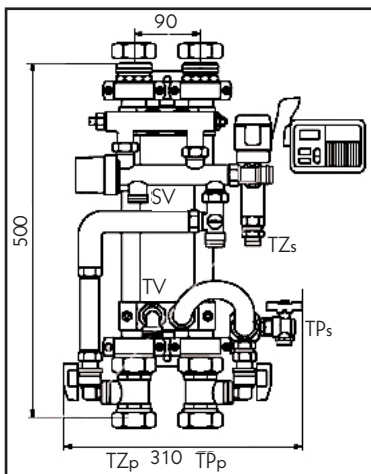
Pro vytápění místností jsou osazena otopná tělesa článková litinová nebo ocelová. Tělesa jsou ve většině případech na přívodu opatřena termostatickými ventily s termostatickými hlavicemi, ojediněle ještě dvouregulačními kohouty nebo ventily.

3.3. Nové řešení

Pro rekonstrukce stávajících soustav ústředního vytápění tak i pro návrh nových soustav ústředního vytápění se měď může použít na veškeré trubní rozvody. V řešení

Obr. 12. Schéma bytové předávací stanice

TP_p – topná voda přívodní primární
TZ_p – topná voda vratná primární
TP_s – topná voda přívodní sekundární
TZ_s – topná voda vratná sekundární
SV – studená voda
TV – teplá užitková voda



příkladem byly nově vypočteny tepelné ztráty vytápěných místností. Uvažujeme, že součinitelé prostupu tepla všech stavebních konstrukcí odpovídají platným normám ČSN 73 05 40 Tepelná ochrana budov – část 2 z listopadu 2002 a proto byly za výchozí použity požadované normové hodnoty. Dále byla na základě těchto výpočtů navržena nová otopná tělesa a to tělesa ocelová desková. Pro samotnou rekonstrukci rozvodu vytápěcí vody jsou navrhovány dvě varianty:

3.3.1. Využití původní koncepce rozvodu

První varianta řeší záměnu veškerého trubního rozvodu z ocelových trubek na měděné trubky. Koncepce původního řešení se nemění. Hlavní horizontální rozvody jsou vedeny volně pod stropem nejnižšího podlaží v prostoru sklepů a společných místnostech. Potrubí je zavěšeno pomocí závěsných tyčí a objímek. Jak bylo uvedeno v úvodu, ocelové části závěsů se nesmí dotýkat měděného potrubí, proto použijeme pouze objímky s pryžovými nebo gumovými vložkami. Tepelná dilatace je řešena převážně pomocí ohybových kompenzátorů. Kluzné uložení musí být provedeno tak, aby se potrubí mohlo pohybovat volně, objímky nesmějí být utaženy napevno. Pevné body musí být navrženy v příslušných místech, vždy jeden pevný bod mezi místy možného posunu – kompenzátor. Jsou použity polotvrdé nebo tvrdé trubky spojované pájením nebo lisováním.

Stoupačky jsou vedeny volně po stěnách v místech původních rozvodů. Potrubí je ke stěnám připevněno objímkami s pryžovou nebo gumovou vložkou. I pro rozvody vertikální platí podmínky pro návrh prvků tepelné dilatace. Používají se převážně osové kompenzátor. Umístění kompenzátorů řeší detailně projektová dokumentace. Pro rozvody jsou použity polotvrdé trubky spojované pájením nebo lisováním.

Připojky k otopným tělesům jsou vedeny volně po stěnách. Jsou použity měděné trubky polotvrdé nebo měkké. Pro napojení otopných těles se používá speciální šroubení vhodné pro spojení měděného potrubí a ocelového otopného tělesa.

Viz přílohy: č. 6/T

č. 7/T

3.3.2. Koncepce komplexní rekonstrukce ústředního vytápění

Druhá alternativa řeší komplexní rekonstrukci ústředního vytápění. Hlavní horizontální rozvod je veden opět pod stropem nejnižšího podlaží. Počet stoupaček je zredukován a vedou do prostoru bytových jader jednotlivých bytových jednotek. Zde jsou instalovány bytové předávací stanice. Předpokládá se celková rekonstrukce zařízení, která jsou umístěna v tomto prostoru.

Bytová předávací stanice zajišťuje individuální etážové vytápění, decentralizovanou přípravu TUV. Výhodou tohoto řešení je možnost regulace vytápění podle okamžitého požadavku uživatele a objektivní měření spotřeby energie na vytápění a ohřev TV pro každou bytovou jednotku. Schéma bytové předávací stanice je znázorněno na obrázku. (Obr. 12.)

Podružné horizontální rozvody v bytových jednotkách jsou vedeny částečně pod stropem místností a částečně nad podlahou pod otopnými tělesy. Potrubí je upevněno v plastových příchytkách a lze ho v interiéru zakrýt soklovými lištami. Při současné výměně otopných těles umožní tato varianta použití otopných těles připojených zdola.

Viz přílohy: č. 8/T

č. 9/T

č. 10/T

3.4. Tepelné izolace

Každý rozvod potrubí, který neprochází vytápěnými prostory sloužícími k trvalému pobytu lidí musí být opatřen tepelnou izolací. Tloušťka izolace vychází především z tepelně-technických vlastností použité izolace. Příslušné tloušťky tepelné izolace jsou předepsány ve vyhl. č. 151/2001 Sb. Pro rozvody ve vnějších stěnách musí být při návrhu přihlédnuto ke zvýšeným nárokům na tepelnou izolaci.

Velká pozornost se musí věnovat tepelné izolaci potrubí, které je vedeno v uzavřeném prostoru šachty společně s rozvodem studené vody. Izolace musí být provedena v dostatečné tloušťce tak, aby nedocházelo k přehřívání prostoru a tím i k ohřevu studené vody.

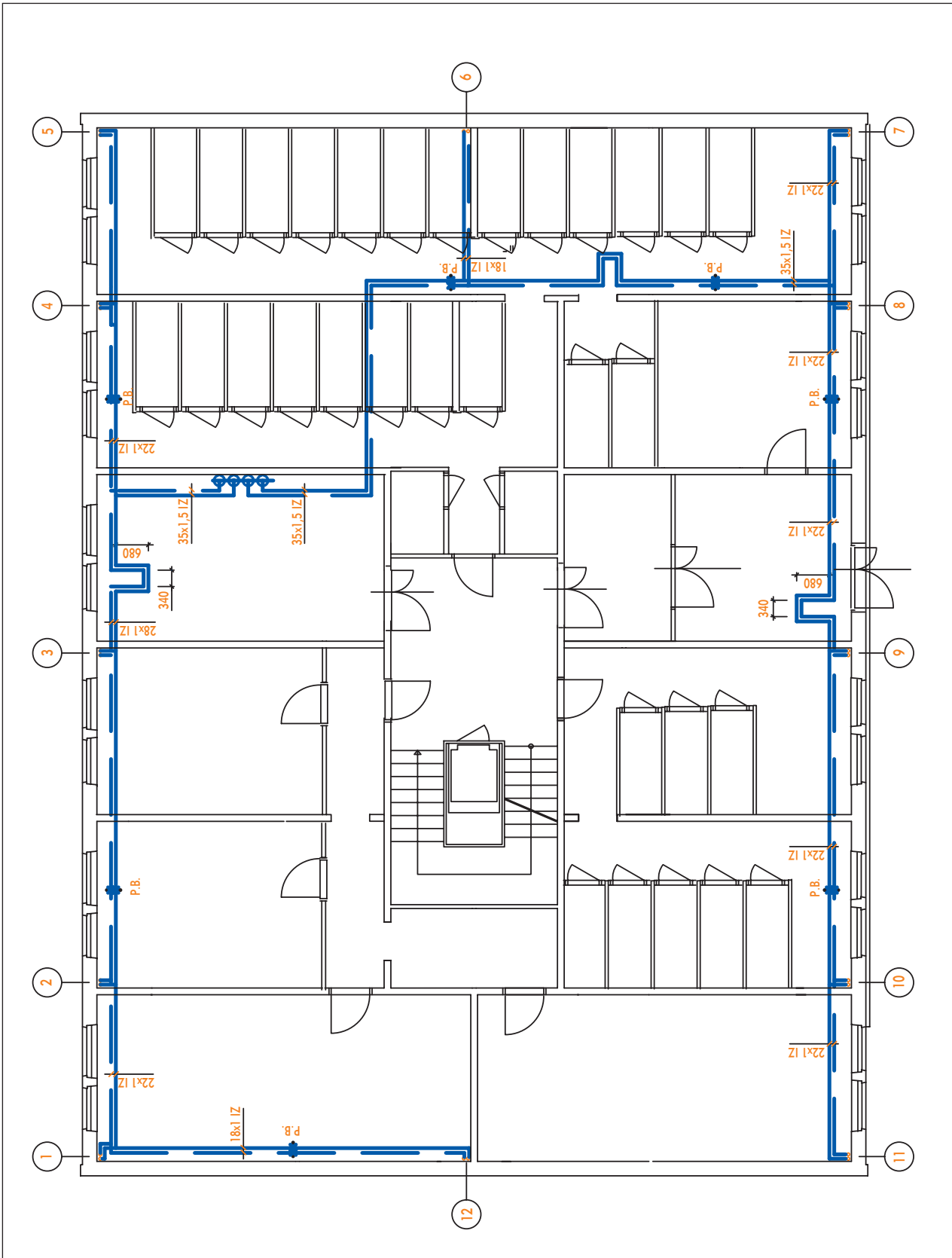
Potrubí, které je vedeno pod omítkou, musí být opatřeno z důvodu délkových změn vlivem tepelné roztažnosti vhodnou izolací. Nesmí být zaomítnuto napevno. Především v okolí T-kusů a oblouků je nutné provést řádnou izolaci, protože hlavně v těchto místech dochází v důsledku tepelné roztažnosti k její kompenzaci.

3.5. Nátěry

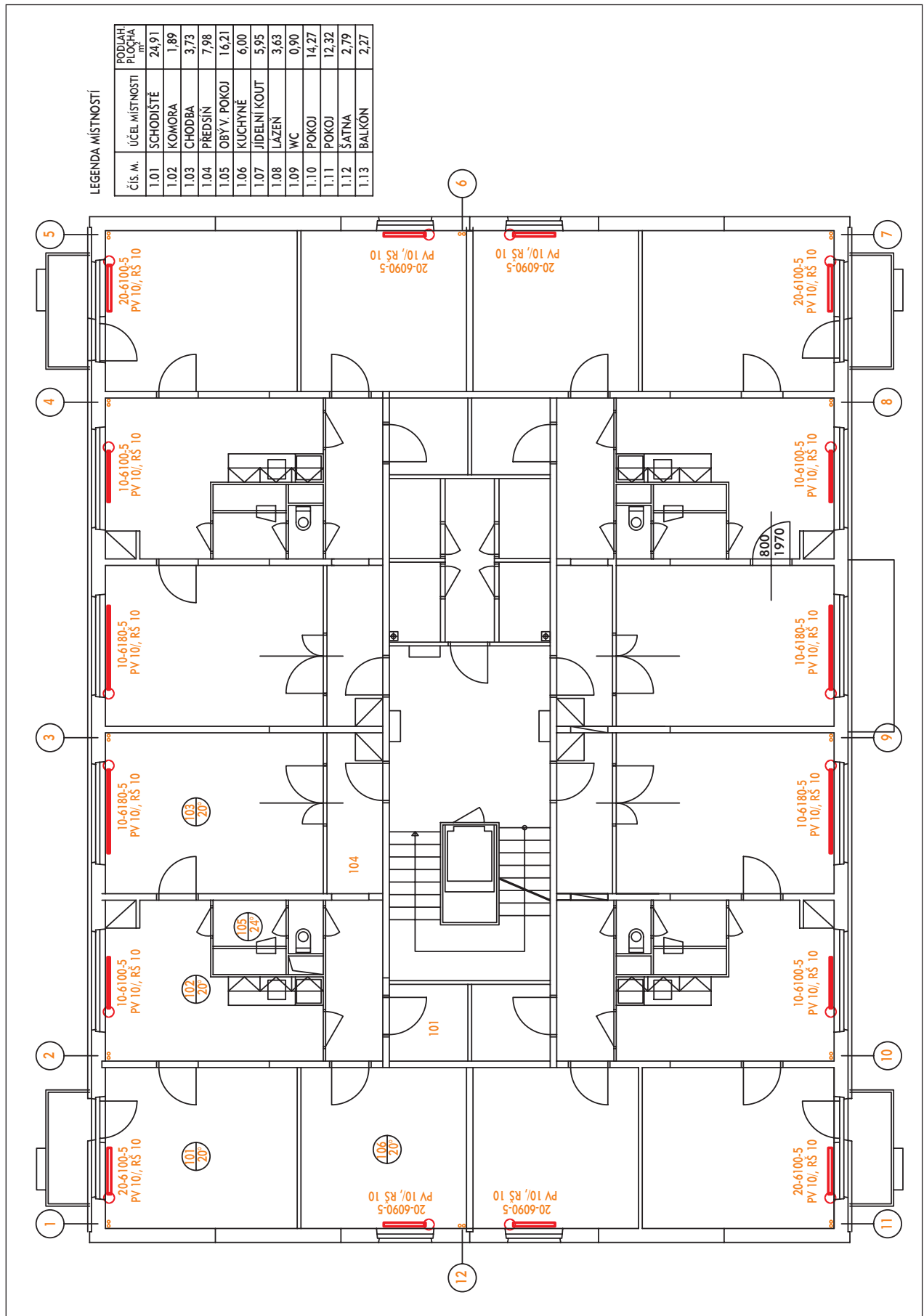
Pro nátěry měděného potrubí se mohou použít barvy epoxidové nebo polyuretanové. Zásadně se nepoužívají vodou ředitelné barvy, potrubí může zůstat i bez nátěru. Stejně tak se nemusí opatřovat barvou potrubí izolované.

PŘÍLOHA

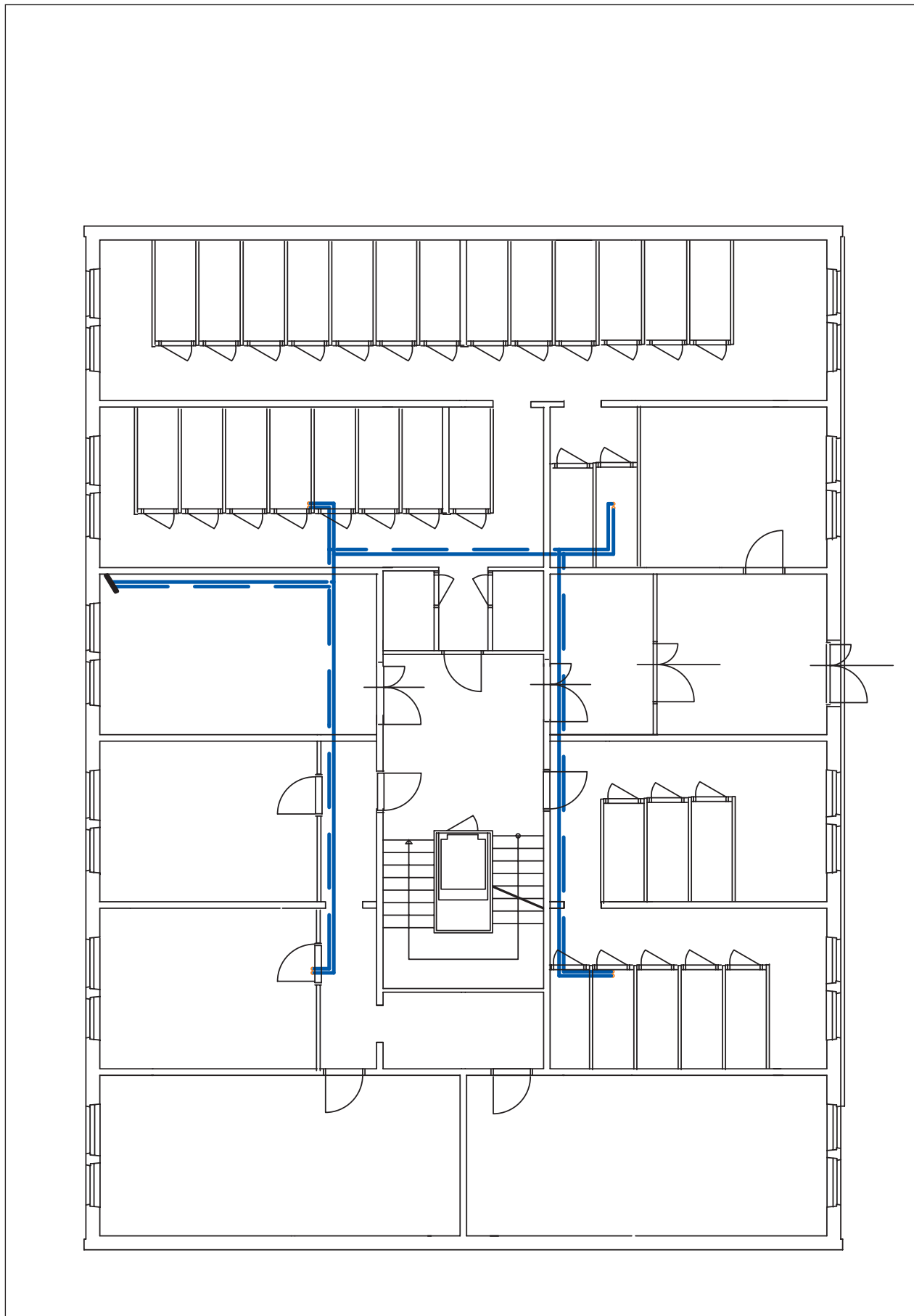
PŘÍLOHA Č. 6/T SUTERÉN (I. VARIANTA)



PŘÍLOHA Č. 7/T PATRO (I. VARIANTA)



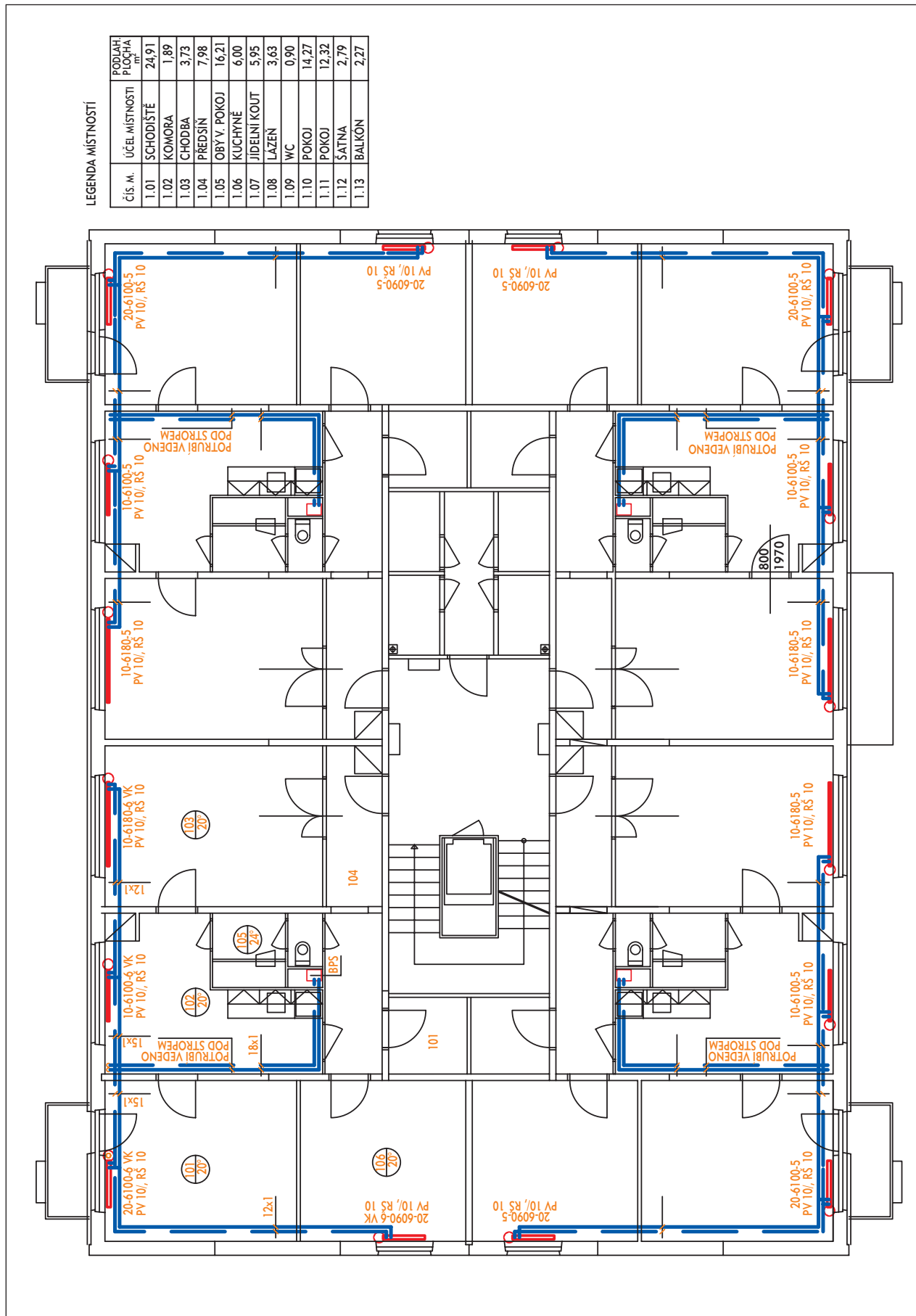
PŘÍLOHA Č. 8/T SUTERÉN (II. VARIANTA)



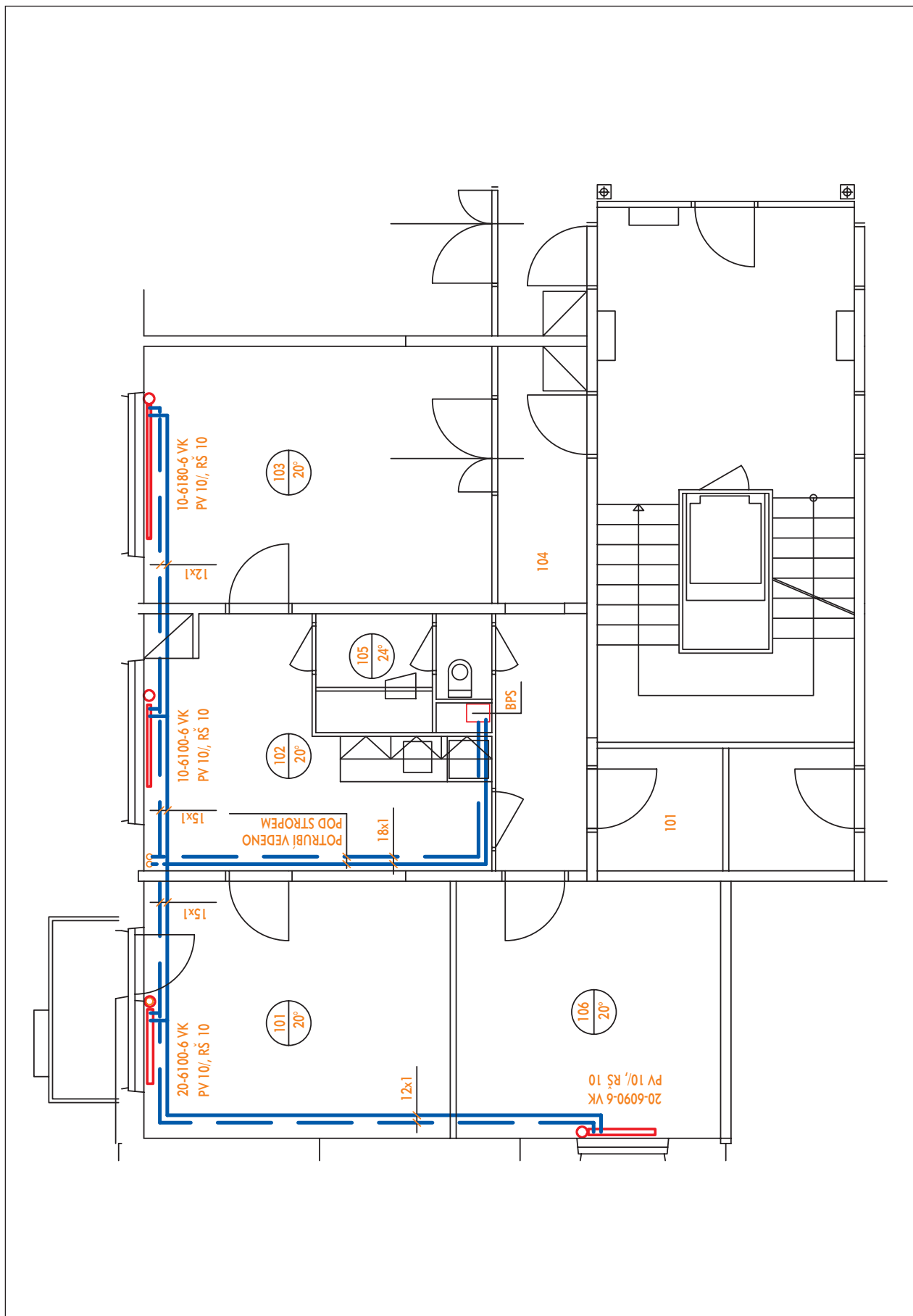
PŘÍLOHA Č. 9/T PATRO (II. VARIANTA)

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

ČÍS. M.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PODLAH. PLOCHA m ²
1.01	SCHODIŠTĚ	24,91
1.02	KOMORA	1,89
1.03	CHODBA	3,73
1.04	PŘEDSÍNĚ	7,98
1.05	OBYV. POKOJ	16,21
1.06	KUCHYŇĚ	6,00
1.07	JIDELNĚ KOUT	5,95
1.08	LAZEŇ	3,63
1.09	WC	0,90
1.10	POKOJ	14,27
1.11	POKOJ	12,32
1.12	ŠATNA	2,79
1.13	BALKON	2,27



PŘÍLOHA Č. 10/T DETAIL PATRO (II. VARIANTA)



PROVEDENÍ RENOVACE PLYNOVÉ INSTALACE Z MĚDI V PANELOVÉM DOMĚ T 06B

4.1. Technická zpráva

Projekt je proveden podle ČSN EN 1775 a TPG 704 01, pro bytový panelový objekt T06B. Výměna plynové instalace je komplexní.

Před demontáží plynovodů je vhodné provést revizi a servis spotřebičů. Nevhodné spotřebiče, označené revizí, se při provádění instalačních prací vymění za nové.

Prováděcí firma musí mít pro dané práce příslušný druh osvědčení a oprávnění od Institutu technické inspekce (ITI).

a) Pro montáže domovních plynovodů a montáže, popř. servis plynových spotřebičů do 50 kW.

Vzor: Oprávnění podle vyhl. 21/1976 Sb. a vyhl. 554/1990.... k provádění montáží a oprav plynových zařízení, v rozsahu: – zařízení pro rozvod plynů, - domovní plynovody, -NLT,STL plynovody a přípojky pro veřejnou spotřebu, materiál: ocel, měď, - médium zemní plyn, LPG,...

-zařízení pro spotřebu plynu spalováním, - spotřebiče do 50 kW,

b) Pro montáže kotelen:

Vzor: Oprávnění podle vyhl. 21/1976 Sb. a vyhl. 554/1990.... k provádění montáží a oprav plynových zařízení, v rozsahu: – zařízení pro rozvod plynů, - průmyslové plynovody, -NLT, STL plynovody a přípojky pro veřejnou spotřebu, materiál: ocel, měď, - médium zemní plyn, LPG,...

-zařízení pro spotřebu plynu spalováním, - spotřebiče nad 50 kW, - kotle nad 50 kW.

Doporučuje se vybrat firmu s kmenovými pracovníky vyškolenými pro dané druhy prací s příslušným osvědčením.

Demontáže budou provedeny postupně po jednotlivých svislých potrubních stoupačkách. Spodní, ležaté rozvody budou vyměněny po jednotlivých větvích postupně. Každý úsek, který se bude demontovat se musí odplynit. Firma provádějící práce na plynovodech musí mít zpracovaný technologický postup. Předpokládá se demontáž původní instalace rozřezáním-rozbroušením, popř. rozřezání řezákem kyslíko-acetylenovým. V prostorách instalačních šachet a jader se upřednostňuje ruční způsob rozřezání.

Při demontáži plynoměrů se vyzoomí příslušný plynárenský podnik, který stanoví podmínky, popř. pošle vlastního pracovníka, který provede odečty měřidel plynoměrů.

HUP umístění hlavního uzávěru plynu stanoví TPG 704 01 v čl. 4.4

Pro typ T 06 B je navrženo umístění do skříňky na fasádu. Skříňka se doporučuje ocelová s větracími otvory nebo plastová s větracími otvory, nejmenší velikosti 300x300mm, hloubky cca 200mm, za podmínky čelního osazení kliky uzávěru. Velikost skříňky může být větší (vyšší), tak aby potrubí při vstupu do budovy bylo skříňkou kryto.

Technické požadavky jsou především na použité materiály, výrobky a technologie, které musí splňovat požadavky bezpečnosti a spolehlivosti.

Obr. 13. Lisovací tvarovky na plyn



Materiál: Použijí se trubky dle ČSN EN 1057, tvarovky pro kapilární pájení dle ČSN EN 1254 -1. Mohou být také použity tvarovky lisované, certifikované pro rozvody plynu. (Obr. 13.)

Trubní rozvod plynu: Je navržen z trubek měděných, podle normy EN 1057. Případné vedení vně budov nebo v zemi se navrhuje z měděných trubek s plastovým opláštěním. Veškeré spoje jsou nerozebíratelné vyjma připojení spotřebičů a armatur. Trubky jsou spojované tvrdým pájením nebo lisováním dle TPG 700 01. Práce mohou provádět pouze pracovníci s příslušným oprávněním. Rozebíratelné spoje musí být přístupné. Vedení potrubí je navrženo na stejných konzolách jako ostatní rozvody v objektu. Uspořádání potrubí musí být přehledné, tak aby bylo možno je od sebe, podle způsobu určení, snadno rozeznat. Vzdálenost plynového potrubí od vodoinstalace se doporučuje větší, než stanoví požadavky TPG 704 01 (20mm).

Plynovod musí být spojen el. s ochrannou soustavou budovy a nesmí sloužit jako nosná konstrukce pro jiná vedení.

Uchycení plynovodu je objímkami nebo na konzolách s upevňovacími třmínky. Vzdálenosti podpěr jsou dány technologickým předpisem (např. pro 35x1,5 je vzdál. cca 2m). Sklon plynovodu je 0,005m k HUP a v bytech ke spotřebiči. Plynoměry jsou na úrovni spotřebiče. Veškeré úchyty musí mít plastové vložky proti elektrochemické korozi mezi trubkou a úchytem.

Značení plynovodu je provedeno ochrannou lakovou barvou. Ta nemusí být v celém rozsahu plochy potrubí, ale např. žlutými pruhy příčně k ose potrubí po vzdálenostech cca 3m.

Uzávěry na plynovodu jsou navrženy vesměs jako kulové kohouty. Jsou umístěny před svislými (stoupacími) potrubími KK DN 32. Jejich umístění je ve společných, tedy přístupných prostorách.

Další uzavěry jsou před plynoměry, opět kulové kohouty KK DN 25, před spotřebiči (plynový sporák) jsou použity kulové kohouty KK DN 15.

Připojení spotřebiče – plynového sporáku nebo varné desky - je provedeno pevným připojením nebo pružně plynovou hadicí DN 15.

Umístění spotřebiče je v původním místě v kuchyni. Kulový kohout (viz uzavěry na plynovodu) před spotřebičem musí být umístěn tak, aby byl přístupný, (vedle sporáku nad úroveň kuchyňské linky, na boku vedle sporáku). Potrubí před kohoutem musí být uchyceno objímkou.

Kuchyně zpravidla vyhovují svým prostorem a větráním současné TPG 704 01, ale jen za předpokladu, že v okně popř. balkonových dveřích není těsnění.

Provedení plynového zařízení je podle ČSN EN 1775, TPG 704 01 a TPG 700 01.

Vedení plynovodu je podle ČSN EN 1775 a TPG 704 01. Je snahou projektu vést rozvod plynu společnými prostory, tak aby plynové zařízení bylo v max. míře kontrolovatelné. Kohouty před svislými plynovody musí být umístěny ve společných prostorách.

U svislých rozvodů je volena původní trasa, t. zn. vedení bytovými jádry. Vedení chodbami vč. umístění plynoměrů v jednotlivých podlažích není vhodné a není v

souladu s protipožárními předpisy. Proto je rekonstruovaný rozvod uložen do linie původního rozvodu.

Provedení ležatého rozvodu zaručuje svým tvarem vyřešení tepelných dilatací. Stejně je tomu u odboček k plynoměrům. Ve čtvrtém nadzemním podlaží se provede ohybový kompenzátor U, dle zásad montážní technologie měděného potrubí.

Prostupy plynového potrubí skrze panely jsou provedeny v chráničkách. Chráničky mezi patry jsou mezi potrubím těsněny nehořlavou pěnou nebo nehořlavým silikonem.

Umístění plynoměrů: Při rekonstrukci se plynoměry ponechávají na původních místech. Ve většině panelových obytných domů je umístění plynoměrů mimo instalační šachty z pohledu protipožárních předpisů problematické. Vzhledem k protipožárním stropům v instalačních šachtách je možné provést větrání tohoto uzavřeného prostoru v každém bytě u podlahy a pod stropem do kuchyně nebo nejlépe do místnosti WC, pokud je tato přímo odvětraná do venkovního prostoru. Velikost volného otvoru s mřížkou by měla být cca 75cm².

U nižších domů cca 2 až 4 nadzemní podlaží (NZP) je možné plynoměry umístit ve větrané místnosti v suterénu a potrubí průměru 22x1mm vést společnými prostorami do jednotlivých bytů.

Velikost plynoměru se odvíjí od maximální spotřeby spotřebiče. V daném příkladu je pouze spotřeba plynovým sporákem. Je uvažována cca 1,1 až 1,2m³/h. Postačuje plynoměr 2m³/h. Nejrozšířenějším je použití plynoměru G4. Před plynoměrem bude umístěn KK DN 25.

Zkoušení a uvádění odběrných plynových zařízení (OPZ) do provozu.

Zkoušky nového a rekonstruovaného plynovodu zajišťuje oprávněná dodavatelská firma pracovníky, kteří mají odbornou způsobilost definovanou předpisem ČÚBP č. 85 z roku 1978. Účelem zkoušek je prokázat těsnost a provozuschopnost plynovodu před jeho uvedením do provozu. Zkoušky se provádějí podle TPG 704 01 a dělí se na:

- a) zkouška pevnosti (6.1.2),
- b) zkouška těsnosti (6.1.3),
- c) zkouška provozuschopnosti plynovodu (6.3.2) – zkoušky při vpuštění plynu.

Zkoušky se provádějí:

- a) u nově vybudovaného plynovodu,
- b) po jakémkoliv zásahu na plynovodu (s výjimkou výměny domovních a plynoměrných regulátorů), při němž dochází k narušení jeho těsnosti.
- c) u rekonstruovaného nebo prodlužovaného spotřebního rozvodu, pokud délka rekonstruované nebo prodlužované části přesáhne 3m,
- d) před uvedením stávajícího plynovodu do provozu, který byl déle než 6 měsíců mimo provoz
- e) u dodatečně utěšňovaného plynovodu,
- f) v případě odůvodněného podezření na porušení těsnosti plynovodu.

○ úspěšných zkouškách, provedených podle metodiky uvedené v TPG 704 01, udělá revizní technik, který zkoušku provedl, zápis.

Připojování OPZ a jejich uvádění do provozu řeší TPG 800 03. ○ vpuštění plynu do OPZ se vyhotoví zápis.

Provoz, kontrola, opravy, údržba a bezpečnost jsou uvedeny v TPG 704 01

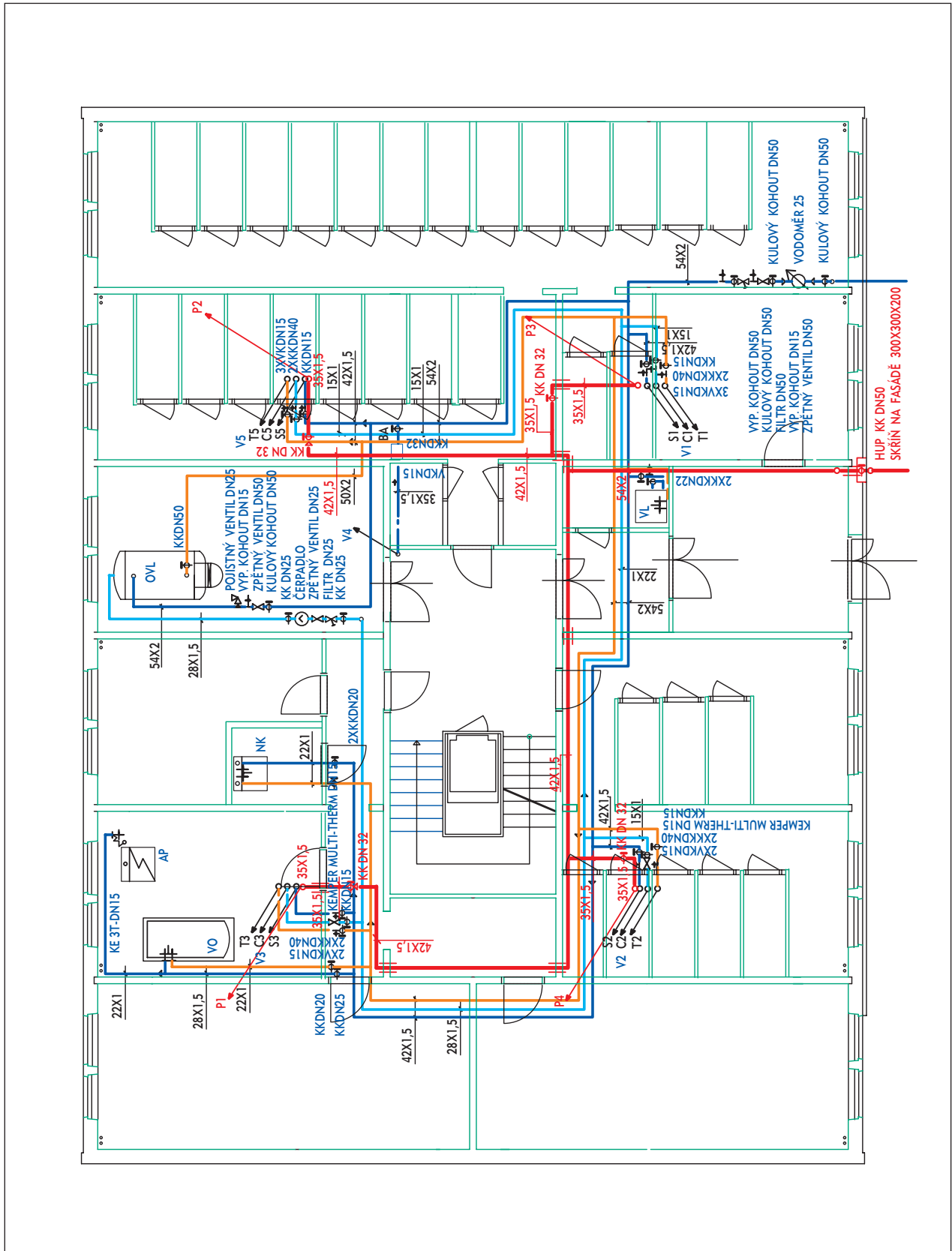
Závěrem je nutno připomenout, že tento technický popis je zevrubný. Závazným je provedení projektu. Projektant musí provést výpočet průměrů potrubí, větrání kuchyní, provést a zohlednit další náležitosti vyplývající z dané situace při řešení plynoinstalace.

Doporučení:

K výpočtu vnitřního rozvodu plynu měděným itrubkami je vhodné využít počítačový program Gas Net. Vypočítá celý vnitřní rozvod plynu, výsledky vyjádří v tabulkách a v grafickém schématu. Získáme z něj rozpis materiálu. Tento výpočtový program je možno bezplatně stáhnout na internetové adrese www.hcpcinfo.org

PŘÍLOHA

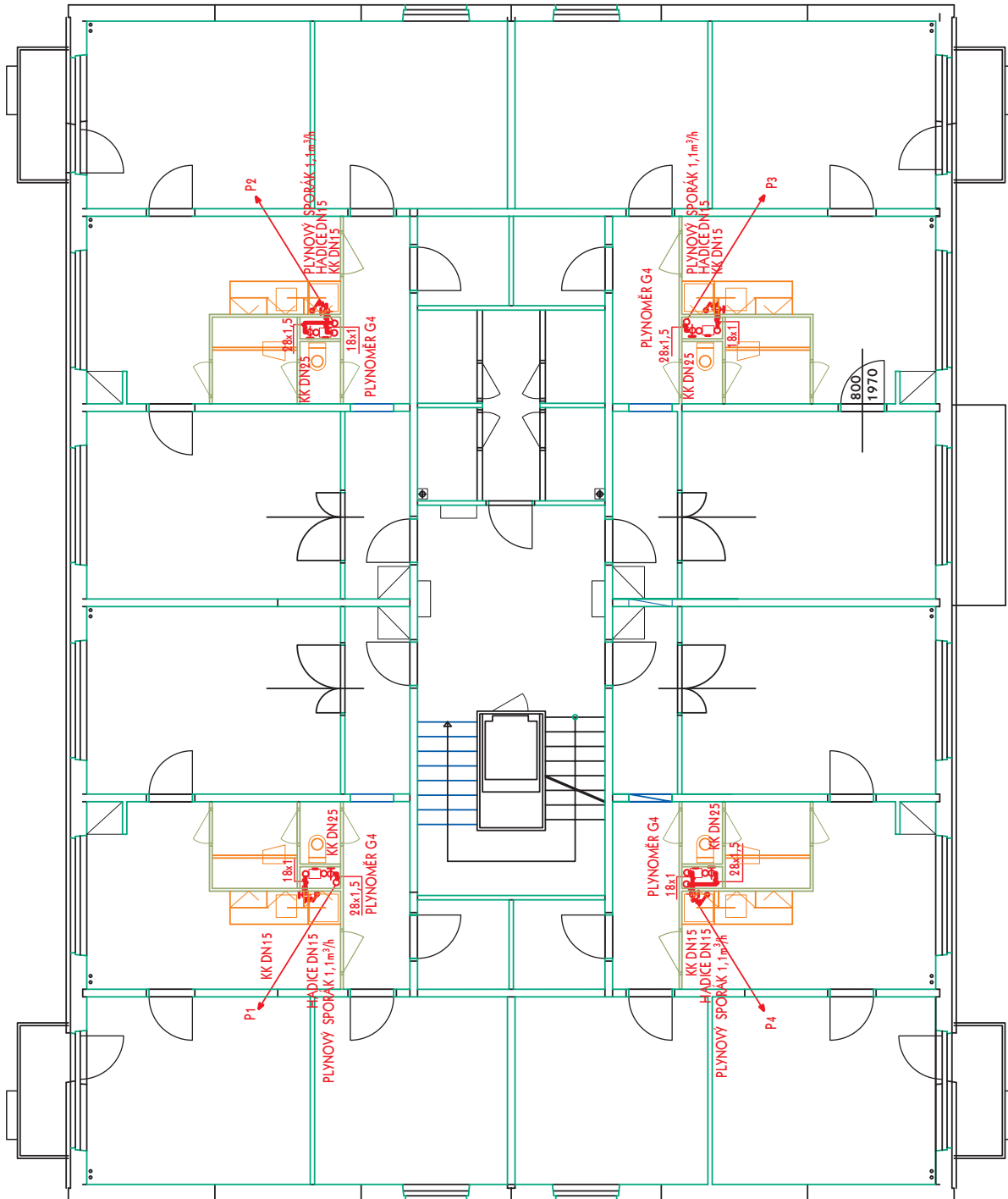
PŘÍLOHA Č. 11/G SUTERÉN – PLYN (+ VODA)



PŘÍLOHA Č. 12/G PATRO – PLYN

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Čís. M.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PODLAH PLOCHA m ²
1.01	SCHODIŠTĚ	24,91
1.02	KOMORA	1,89
1.03	CHODBA	3,73
1.04	PŘEDSÍN	7,98
1.05	OBYV. POKOJ	16,21
1.06	KUCHYNE	6,00
1.07	JÍDELNÍ KOUT	5,95
1.08	LAZEN	3,63
1.09	WC	0,90
1.10	POKOJ	14,27
1.11	POKOJ	12,32
1.12	ŠATNA	2,79
1.13	BALKÓN	2,27



MĚĎ SPOJUJE

www.medportal.cz



**HUNGARIAN COPPER
PROMOTION CENTRE**

H-1053 Budapest, Képiró u. 9. Tel.: (+36 1) 266 48 10, Fax: (+36 1) 266 48 04, e-mail: info@hpcinfo.org