

TIEMME - systém AL-COBRAPEX


t e c h n i c k á s p e c i f i k a c e



TIEMME



obsah

| | | |
|---------------------------------------|----|---|
| Certifikáty | 2 |  |
| 1. Úvod | 3 |  |
| 2. Obecné informace | 4 |  |
| 3. Trubky Al-Cobrapex | 5 |  |
| 3.1 Odolnost proti kyslíku | 4 |  |
| 3.2 Tvarová stabilita a flexibilita | 5 |  |
| 3.3 Nízká hmotnost | 5 |  |
| 3.4 Nízká tepelná vodivost | 5 |  |
| 3.5 Vodní kámen, oděr a koroze | 6 |  |
| 3.6 Elektrická vodivost | 6 |  |
| 3.7 Charakteristiky akustické izolace | 6 |  |
| 3.8 Opatření při dopravě a skladování | 6 |  |
| 3.9 Netoxicita | 6 |  |
| 3.10 Odolnost proti chemikáliím | 6 |  |
| 3.11 Tlaková ztráta | 7 |  |
| 3.12 Mechanické charakteristiky | 8 |  |
| 4. Tepelná roztažnost | 9 |  |
| 4.1 Jak kompenzovat roztažnost | 9 |  |
| 4.2 Jak vypočítat expanzní odbočku | 9 |  |
| 5. Trubkové fitinky | 10 |  |
| 5.1 Mechanické svěrné fitinky | 10 |  |
| 5.2 Mechanické lisovací fitinky | 10 |  |
| 6. Postup při instalaci | 11 |  |
| 6.1 Ohýbání trubek | 12 |  |
| 6.2 Držáky a upínací prvky | 13 |  |
| 6.3 Izolace trubek | 13 |  |
| 6.4 Provozní test | 13 |  |

| | | |
|--|-----------|---|
| 7. Potrubní systémy | 14 |  |
| 7.1 Obecné technické údaje | 14 |  |
| 7.2 Rozvod se zařízeními zapojenými v sérii | 15 |  |
| 7.2.1 Praktické faktory | 19 |  |
| 7.3 Rozvod se zařízeními zapojenými paralelně | 20 |  |
| 7.3.1 Tabulka pro výpočet | 21 |  |
| 7.3.2 Metoda výpočtu | 23 |  |
| 8. Instalace AI-Cobrapex - Instalační systémy | 24 |  |
| A Systém s rozvaděčem | 24 |  |
| B Systém se zařízeními zapojenými v sérii | 25 |  |
| 9. Systémy vytápění a systémy chlazení | 26 |  |
| 9.1 Systémy horizontálního rozvodu | 26 |  |
| 9.2 Systémy s rozvaděči | 27 |  |
| 9.2.1 Trubkové fitinky | 27 |  |
| 9.3 Jednotrubkové systémy | 28 |  |
| 9.3.1 Trubkové fitinky | 28 |  |
| 9.4 Systémy sálavých panelů | 28 |  |
| 9.4.1 Trubkové fitinky | 29 |  |
| 9.5 Ventilátorové systémy | 29 |  |
| 9.6 Faktory ke konečnému zvážení | 29 |  |
| 10. Instrukce pro opravu trubek | 30 |  |
| 11. Instalace AI-Cobrapex systémy vytápění a systémy chlazení | 31 |  |
| A Systém s rozvaděčem | 31 |  |
| B Systém rozvodu s jedinou trubkou | 32 |  |
| C Systém podlahového vytápění/chlazení | 32 |  |
| 12. Katalog produktů | 33 |  |
| 13. Prohlášení o shodě | 52 |  |

| | | | |
|---|---|-----------------|---|
|  |  | Česká republika | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1600, svěrné fitinky, série 1650, lisovací fitinky |
|  |  | Dánsko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
|  |  | Holandsko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1600, svěrné fitinky, série 1650, lisovací fitinky |
|  |  | Itálie | Vícevrstvé trubky “AL-COBRAPEX” |
|  |  | Itálie | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1600, svěrné fitinky, série 1650, lisovací fitinky |
|  |  | Německo | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
|  |  | Portugalsko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
|  |  | Rakousko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
|  |  | Rusko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1600, svěrné fitinky, série 1650, lisovací fitinky |
|  |  | Slovensko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1600, svěrné fitinky, série 1650, lisovací fitinky |
|  |  | Španělsko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
|  |  | Švýcarsko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
|  |  | Ukrajina | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1600, svěrné fitinky, série 1650, lisovací fitinky |

Tento technický manuál, který je určen odborníkům v instalatérské oblasti, je přirozeným výsledkem strategie rozvoje, která byla zavedena společností **TIEMME Raccorderie S.p.A** v posledních několika letech.

Od té doby, co se společnost **TIEMME** stala součástí **Gnutti Group (Lumezzane - Itálie)**, začala průběžně investovat do technologií a lidských zdrojů.

Díky této restrukturalizační činnosti byla firma schopna rozšířit svoji tradiční produktovou řadu tak, aby plně odpovídala požadavkům zákazníků.

V současnosti **TIEMME** nabízí více než 8000 katalogových produktů, určených hlavně pro dodávky horké a studené vody a instalace ústředního topení, a rovněž domácí plynové instalace:

- Kulové ventily
- Kulové kohouty
- Speciální ventily
- Svařovací měděné fitinky
- Svěrné fitinky pro měděné trubky
- Svěrné fitinky pro PE-X trubky
- Svěrné fitinky s kroužkovým těsněním
- Svěrné fitinky pro vícevrstvé trubky
- Lisovací fitinky pro vícevrstvé trubky
- Mosazné fitinky
- Svařovací měděné lisovací fitinky
- Polypropylenové (PPR) fitinky
- Rozvaděče pro instalační systémy vytápění
- Síťované polyetylenové trubky (PE-X)
- Vícevrstvé trubky (PE-X / Al / PE-X)
- Polypropylenový random (PP-R)
- Další speciální prvky pro instalatérství
- Ventily a uzavírací kryty pro radiátory
- Systémy podlahového vytápění

Díky této snaze může **TIEMME** nyní nabídnout nejen jednotlivé produkty, ale sadu kompatibilních produktů představujících „kompletní systém“.

Tato publikace, stejně jako podobné iniciativy **TIEMME**, jsou určeny k podpoře tohoto nové „systémového“ přístupu a poskytují užitečné informace pro snadné a správné použití různých komponentů.



Abychom mohli poskytnout úplnou záruku bezpečnosti, byla vícevrstvá trubka **“AL-COBRAPEX”** se svěrnými fitinky série 1600 a lisovacími fitinky série 1650 **“Cobrapress”** testována následujícími certifikačními orgány:

- LNEC (Portugalsko) systém pro **“ALCOBRAPEX”** vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky
- RINA (Itálie) systém se svěrnými fitinky série 1600 a lisovacími fitinky **“COBRAPRESS”**
- DVGW/SKZ (Německo) systém lisovacích fitinek **“COBRAPRESS”** a vícevrstvá trubka
- SVGW (Švýcarsko) systém lisovacích fitinek **“COBRAPRESS”** a vícevrstvá trubka
- ÖNORM (Rakousko) systém lisovacích fitinek **“COBRAPRESS”** a vícevrstvá trubka
- ETA/DTI (Dánsko) systém lisovacích fitinek **“COBRAPRESS”** a vícevrstvá trubka
- KIWA (Holandsko) systém se svěrnými fitinky série 1600 a lisovacími fitinky **“COBRAPRESS”**
- TSUS (Slovensko) systém lisovacích fitinek **“COBRAPRESS”**
- AENOR (Španělsko) systém lisovacích fitinek **“COBRAPRESS”** a vícevrstvá trubka
- VÚPS (Česká republika) systém lisovacích fitinek **“COBRAPRESS”** a vícevrstvá trubka
- TSUS (Slovensko) systém lisovacích fitinek **“COBRAPRESS”** a vícevrstvá trubka

Zákazníci mohou najít aktualizované certifikáty a ostatní podrobnosti na obchodním

oddělení **TIEMME**. Počet pracovníků systému řízení kvality společnosti byl zvýšen, aby firma v roce 1999 získala certifikát ISO 9002 a v roce 2003 certifikát ISO 9001:2000 od KIWA, předního certifikačního orgánu v instalatérského sektoru v Evropě.

Jak bylo potvrzeno v několika odborných člancích uveřejněných ve specializovaných časopisech, certifikace společnosti je zárukou, že výrobky jsou navrženy, vyrobeny a testovány tak, aby splňovaly požadavky uživatele.

Po úsilí vynaloženém v oblasti technologie a lidských zdrojů **TIEMME** pokračuje v investicích v oblasti komunikace a technicko-obchodních informací. Jako důkaz oddanosti firmy k „systémovému“ přístupu směrem ke svým výrobkům, **TIEMME** předkládá revidovanou verzi technického manuálu 2005, který rovněž ilustruje požadované techniky dimenzování a obsahuje nové prohlášení o shodě.

Doufáme, že pro vás tato publikace bude užitečná.

S pozdravem

TIEMME RACCORDERIE S.P.A.
The President

2. OBEČNÉ INFORMACE

Jak bylo řečeno v úvodu, účelem těchto publikací je poskytnout uživateli užitečné informace o produktových systémech **TIEMME**. Proto je důležité rozlišovat mezi různými typy instalačních systémů a komponentů; po hlavním rozdělení na dvě makro skupiny instalačních a systémů vytápění je tedy třeba provést další klasifikaci do podkategorií. Toto dělení musí být v první řadě založeno na typu řešení, které bude relevantní pro danou skupinu. Například mezi systémy vytápění a instalacemi s chladnou vodou je snadné identifikovat systémy s rozvaděčem, jednotrubkové systémy, systémy se sálavými panely atd.

S ohledem na vhodnost produktů-systémů **TIEMME** pro jejich funkci, tato publikace bude zvažovat a porovnávat pouze kompatibilní instalační systémy.

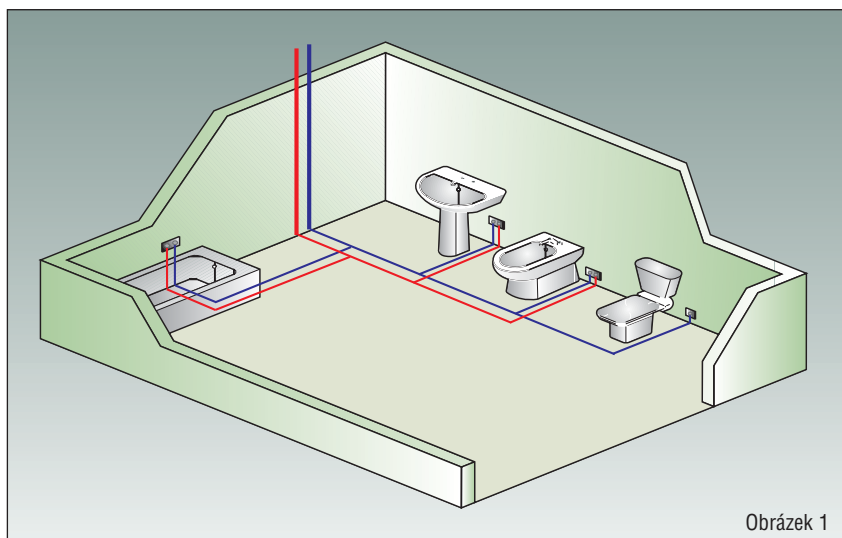
Tam kde je to možné, budou poskytnuty informace týkající se nejen použití různých produktů v instalačních systémech, ale rovněž dimenzování systémů, a také budou uvedeny reference specifických aplikovatelných norem, pokud takové existují.

U systémů, kde je postup kalkulace komplikovaný, budou samozřejmě uvedeny pouze obecné informace a čtenář bude odkázán na specifické příslušné předpisy.

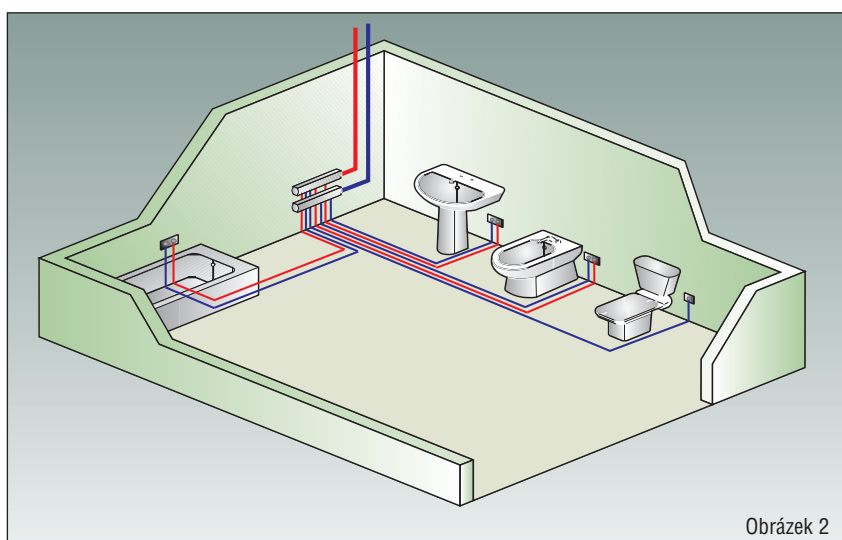
Tato publikace se bude detailně zabývat tradičními potrubními rozvody teplé a studené vody (s prvky v sérii) (obr. 1) a systémy s rozvaděči (prvky zapojeny paralelně) (obr. 2).

Co se týče systémů vytápění a instalací chladné vody, budou uvedeny všechny údaje užitečné pro použití **AL-COBRAPEX** trubek a fitinků v systémech s rozvaděči, jednotrubkových systémech se sálavými panely.

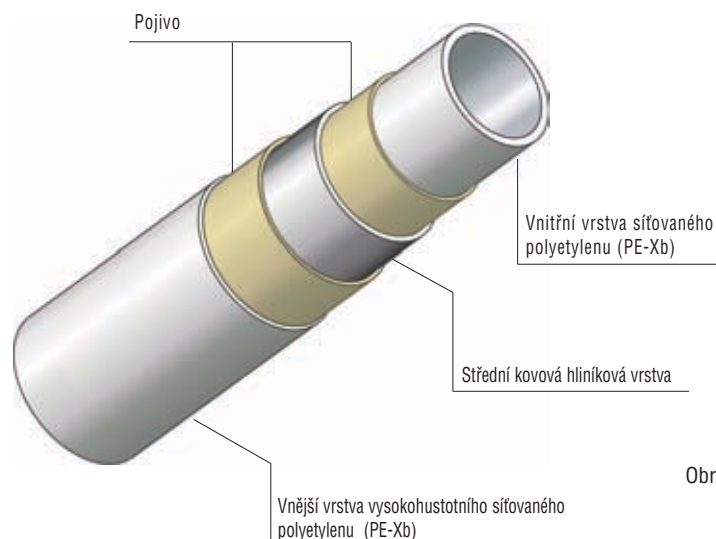
Manuál je doplněn přílohou obsahující kompletní katalog všech produktů systémů **AL-COBRAPEX**.



Obrázek 1



Obrázek 2



Obrázek 3

3. TRUBKY AL-COBRAPEX

Trubky **AL-COBRAPEX** jsou vícevrstvé trubky s hliníkovým jádrem a představují platnou alternativu ke kovovým trubkám, stejně jako k některým typům plastových trubek běžně používaných v tradičních instalačních systémech.

Technologie použitá u těchto trubek spočívá ve vložení kovové vrstvy (hliník) mezi dvě vrstvy plastu (běžně se jedná o vysokohustotní síťovaný polyetylen PE-X) (obr.3).

Kombinace těchto vrstev umožňuje využít výhod jak kovových, tak plastových trubek, a současně eliminuje jejich typické nedostatky. Typické problémy kovových trubek jako je koroze, v některých případech toxicita, vysoká vnitřní hrubost s následnými vyššími tlakovými ztrátami a vyšší tvorbou nánosů, jsou eliminovány vnitřní vrstvou vysokohustotního síťovaného polyetylenu PE-X. Podobně jsou typické problémy plastových trubek jako je prostupnost plynů a UV paprsků, vysoká tepelná roztažnost a špatná tvarová stabilita při instalaci, jsou eliminovány hliníkovou vrstvou.

Výhody, které tento typ trubky zajišťuje, jsou tedy následující:

- Neprostupnost kyslíku a plynů obecně
- Tvarová stabilita při instalaci, například po ohýbání
- Nízká tepelná vodivost
- Nízká hmotnost pro přepravu a instalaci
- Tepelná roztažnost nižší než u jiných typů trubek
- Optimální chování vůči tvorbě vodního kamene a fenoménu oděru
- Dielektrické vlastnosti: žádná elektrická vodivost
- Redukce hluku: vnitřní plastová vrstva redukuje šíření zvukových vln
- Netoxické vlastnosti: lze je použít pro vedení potravinářských kapalin (viz tabulka chemické kompatibility)
- Optimální chování vůči ohni díky kovové vrstvě a nízké produkci spalin v případě hoření
- Nižší tlakové ztráty díky hladké vnitřní vrstvě

TABULKA TECHNICKÝCH ÚDAJŮ TRUBEK AL-COBRAPEX

| CHARAKTERISTIKA | ROZMĚRY | | | | | | | | |
|--|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|
| | 14 | 16 | 18 | 20 | 26 | 32 | 40 | 50 | 63 |
| Vnější průměr [mm] | 14 | 16 | 18 | 20 | 26 | 32 | 40 | 50 | 63 |
| Tloušťka [mm] | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| Tloušťka hliníku [mm] | 0,20-0,30 | 0,20-0,30-0,40 | 0,25-0,35 | 0,25-0,40 | 0,30-0,65 | 0,50-0,85 | 1,00 | 1,20 | 1,50 |
| Délka trubky/role [m] | 4/100 | 4/100 | 4/100 | 4/100 | 4/50 | 4/50 | 4 | 4 | 4 |
| Hmotnost na délkový metr [kg] | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,30 | 0,41 | 0,606 | 0,907 | 1,35 |
| Hydraulický objemy [l/m] | 0,078 | 0,113 | 0,154 | 0,201 | 0,314 | 0,531 | 0,855 | 1,385 | 2,29 |
| Max. provozní teplota [°C] | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 |
| Max. teplota [°C] (*) | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 |
| Max. provozní tlak [bar] při 95° | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Koeficient tepelné roztažnosti [mm/m °C] | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 |
| Vnitřní hrubost [mm] | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 |
| Difuze kyslíku [mg/l] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Poloměr manuálního ohybu [mm] | 70 | 80 | 90 | 100 | 130 | 160 | — | — | — |
| Poloměr s ohýbačem trubek [mm] | 32 | 45 | 50 | 60 | 94 | 116 | 160 | 200 | 284 |

(* krátkodobě)

Tabulka 1

3.1. Odolnost proti kyslíku

Vnitřní hliníková vrstva trubky zabraňuje průchodu plyných molekul a UV paprsků a tím zabraňuje korozi způsobené oxidací okruhu.

3.2. Tvarová stabilita a flexibilita

Poloměr ohybu mezi 2-5 násobkem vnějšího průměru trubky lze dosáhnout bez zúžení trubky nebo výrazné deformace. Pro menší poloměry ohybu se normálně používá ohýbačka trubek. Použití protismršťující pružiny však umožňuje ohnout trubku manuálně i v případě velmi malých poloměrů ohybu.

3.3. Nízká hmotnost

Měrná hmotnost těchto trubek je velmi nízká: role trubky 16 x 2 mm váží pouze 11 kg. Tato vlastnost neuvěřitelně usnadňuje manipulaci s trubkami a tím urychluje a usnadňuje instalaci.

3.4. Nízká tepelná vodivost

Trubky AL-COBRAPEX jsou charakteristické nižším rozptylem tepla než kovové trubky obecně s hodnotou tepelné vodivosti 0,45 W/mK. Z tohoto pohledu se trubky AL-COBRAPEX podobají nejběžnějším síťovaným polyetylenovým trubkám co se týče konstrukčních

charakteristik a rovněž tak mohou být použity v systémech sálavých panelů s optimálními technickými výsledky a nákladovou efektivitou. Pro jakoukoliv jinou aplikaci, vedení horkých nebo chladných kapalin, platí stejné předpisy pro tepelnou izolaci jako pro jakýkoliv jiný typ trubky.



3.5. Vodní kámen, oděr a koroze

Vnitřní PE-X vrstva je díky svým specifickým charakteristikám imunní proti působení prvků běžně přítomných ve vodě instalačních systémů a je charakterizována velmi hladkým vnitřním povrchem.

Díky těmto charakteristikám nedochází k žádným problémům vyvstávajícím z koroze trubky nebo tvorby vodního kamene a tím jsou eliminovány problémy s odstraňováním rezavých částí, tvorbou vodního kamene nebo vápence nebo elektrolytickým ošetřením stěn trubek.

Navíc je dobře známá vysoká odolnost PE-X polyetylenu proti oděru, a to i v případě, když voda obsahuje rozptýlené nečistoty při vysokých rychlostech průtoku.

3.6. Elektrická vodivost

Střední kovová vrstva trubek AL-COBRAPEX je chráněna vnitřními a vnějšími PE-X vrstvami a nikdy nepřichází do styku s jinými kovy nebo přepravovanými kapalinami.

To zabraňuje korozi způsobené rozdílem potenciálu ušlechtilějších a méně ušlechtilých kovů (galvanická koroze) a poskytuje potrubí dielektrické vlastnosti, které mu pak umožňují chovat se jako dielektrické spojení mezi dvěma různými svorkami.

3.7. Charakteristiky akustické izolace

Vnitřní PE-X vrstva podstatně snižuje zvukové vlny, které nejsou absorbovány kovovou vrstvou.

Veškerý hluk způsobovaný čerpadlem nebo protékající kapalinou je tak neslyšitelný.

3.8. Opatření pro přepravu a skladování

Aby byla zajištěna integrita a uchování fyzikálních charakteristik produktu v průběhu času, musí být přijata určitá opatření při přepravě a skladování trubek. Trubku vyjměte z obalu bezprostředně před instalací; vyhněte se jejímu vlečení nebo poškrábání na místě instalace. Rovněž se vyhněte pokládání trubky na ostré hrany, mohlo by dojít k poškrábání povrchu. Trubka musí být chráněna proti olejům, mazivům a nátěrům a především proti slunečnímu záření. Pokud je to nezbytné, v případě dlouhodobému vystavení slunci zakryjte trubku neprůhledným obalem.

3.9. Netoxicity

Trubky AL-COBRAPEX jsou certifikovány jako vhodné pro transport a distribuci pitné vody. Vnitřní vrstva vysokohustotního síťovaného polyetylenu PE-X je činí vhodnými pro kapaliny kompatibilní s tímto materiálem (viz tabulka).

3.10. Odolnost proti chemikáliím

Tabulka vpravo podává informace o kompatibilitě trubek AL-COBRAPEX s některými běžně používanými chemickými látkami.

Seznam není vyčerpávající a jeho účelem je pouze pomoci instalačním pracovníkům nebo technikům při výběru, neboť chemické látky se mohou během doby značně lišit jak v teplotách, tak koncentracích.

V každém případě mohou být tyto trubky velmi často využity v závodech s průmyslovými procesy s kapalinami jinými než je voda.

Odolnost trubky proti chemikáliím

| Látka/kapalina | 20°C | 70°C |
|---------------------------------------|------|------|
| Vodný roztok amoniaku | H | H |
| Čistý anilin | H | H |
| Benzen | L | X |
| Pivo | H | H |
| Butan | H | H |
| Vodní roztok chloridu amonného | H | H |
| Vodní roztok chloridu draselného | H | H |
| Syntetická čističla | H | H |
| Prací prostředky | H | H |
| Dichlorbenzol | L | X |
| Dichloretylen | L | X |
| Oxid uhličitý | H | H |
| Zemní plyn | H | |
| Mokrý chlorový plyn | L | X |
| Benzín | H | L |
| Plynový olej | H | L |
| Glycerol | H | H |
| Etylen glykol | H | H |
| Hexan | H | H |
| Sirovodík | H | H |
| Chlornan sodný | H | L |
| Louh | H | |
| Mléko | H | H |
| Motorová maziva | H | L |
| Metanol | H | H |
| Ropa | H | L |
| Nafta | H | L |
| Topný olej | H | L |
| Lněný olej | H | H |
| Parafinový olej | H | H |
| Silikonový olej | H | H |
| Transformátorový olej | H | L |
| Rostlinný olej | H | L |
| Prostředky proti rostlinným parazitům | H | H |
| 20% Manganistan draselný | H | H |
| 30% Peroxid vodíku | H | H |
| 100% Peroxid vodíku | H | X |
| Propan | H | H |
| Tekuté mýdlo | H | H |
| Hydroxid sodný | H | H |
| Toluen | L | X |
| Vazelína | H | L |
| Voda | H | H |
| Víno | H | H |

H Vysoká odolnost

L Nízká odolnost

X Není odolné

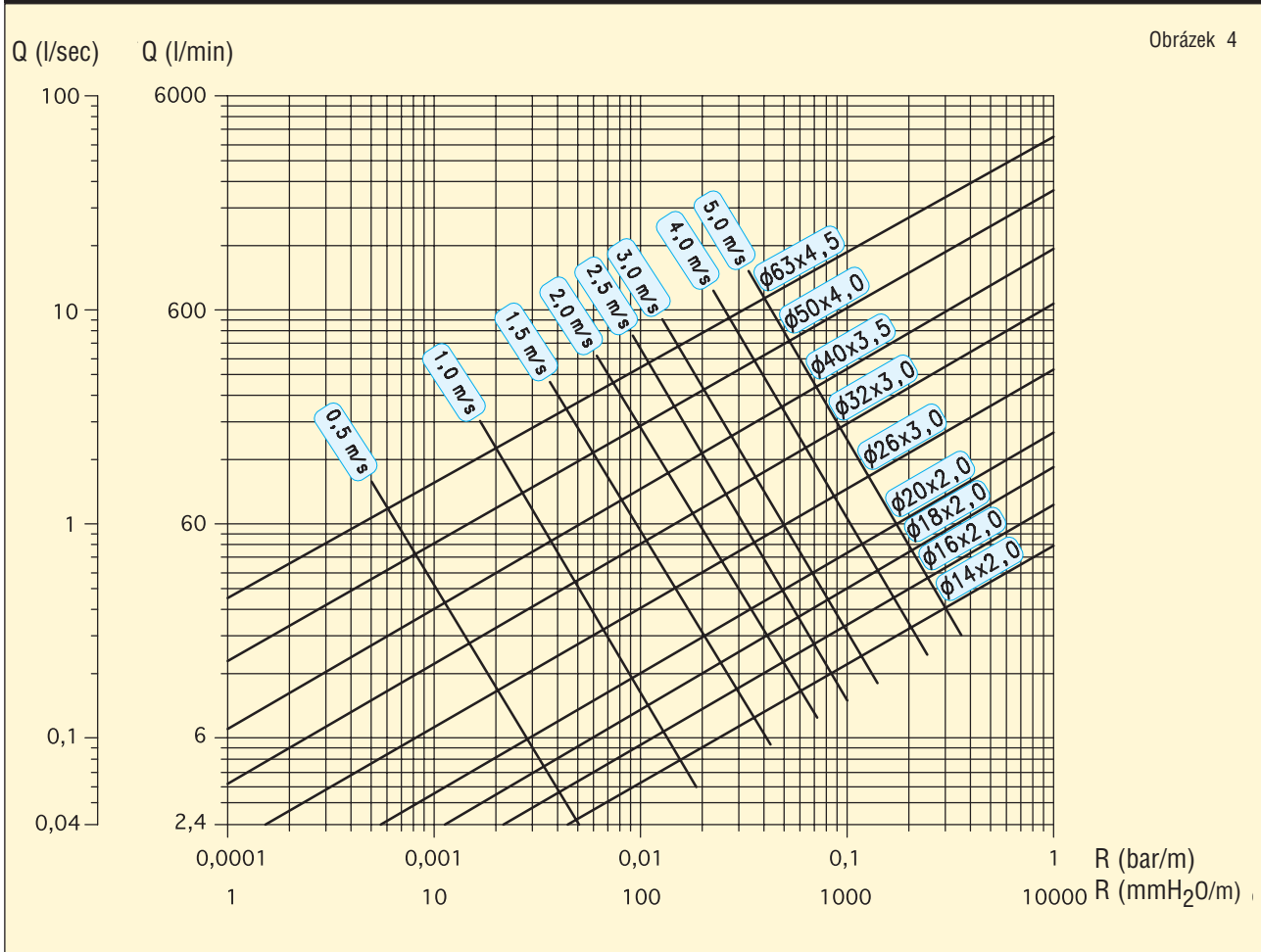
3.11. Tlaková ztráta

Vnitřní povrch, po kterém protéká kapalina, je proti běžným kovovým trubkám tak hladký (drsnost nepřevyšuje 7 μ), že výsledné tlakové ztráty jsou podstatně zredukovány.

Navíc pro tyto trubky typická nepřítomnost vodního kamene nebo oxidace zajišťují stabilitu tlakových ztrát v průběhu času.

Tabulka II uvádí korekční faktor (j) ve vztahu k teplotě a rychlosti kapaliny, který by měl být použit pro nominální tlakovou ztrátu (referenční teplota = 10°C).

DIAGRAM TLAKOVÝCH ZTRÁT TRUBEK AL-COBRAPEX (PRŮTOKOVÝ ODPOR) [REFERENČNÍ TEPLOTA 10°C]



| RYCHLOST KAPALINY V (m/s) | KOREKČNÍ FAKTOR (j) VE VZTAHU K TEPLOTĚ | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 10 (°C) | 20 (°C) | 30 (°C) | 40 (°C) | 50 (°C) | 60 (°C) | 70 (°C) | 80 (°C) | 90 (°C) |
| 0,5 | 1,0 | 0,93 | 0,88 | 0,83 | 0,79 | 0,76 | 0,73 | 0,71 | 0,68 |
| 1,0 | 1,0 | 0,94 | 0,89 | 0,84 | 0,81 | 0,78 | 0,76 | 0,73 | 0,71 |
| 2,0 | 1,0 | 0,94 | 0,90 | 0,86 | 0,84 | 0,81 | 0,79 | 0,77 | 0,75 |
| 3,0 | 1,0 | 0,95 | 0,91 | 0,88 | 0,86 | 0,83 | 0,81 | 0,80 | 0,78 |
| 4,0 | 1,0 | 0,95 | 0,92 | 0,89 | 0,87 | 0,85 | 0,83 | 0,82 | 0,80 |
| 5,0 | 1,0 | 0,96 | 0,93 | 0,90 | 0,88 | 0,86 | 0,84 | 0,83 | 0,82 |
| 6,0 | 1,0 | 0,96 | 0,93 | 0,91 | 0,89 | 0,87 | 0,86 | 0,84 | 0,83 |

Tabulka II

3.12. Mechanické charakteristiky

Vyčerpávající popis mechanických charakteristik všech vícevrstvých trubek **AL-COBRAPEX** vyžaduje analýzu různých parametrů (tlaky, teploty, trvání, tepelná roztažnost, atd.) a rovněž parametrů **PEX**.

Hlavním nástrojem k určení charakteristik síťovaných polyetylenových trubek jsou regresní křivky uvedené v tomto grafu. Křivky jsou výsledkem zrychlených testů jako funkce provozních tlaků a teplot provedených v souladu se standardem zvoleným za účelem zjištění minimální předpokládané životnosti trubek **AL-PEX**.

Graf s regresními křivkami je běžně používán pro stanovení životnosti systému používajícího trubky **AL-PEX**, pokud známe jeho provozní tlak a teplotu.

Toto vyhodnocení se dá samozřejmě provést jinými metodami, jako například stanovením životnosti a vyhodnocením maximálního provozního tlaku pro takové období.

Rovnice pro výpočet maximálního povoleného zatížení je následující:

$$\sigma_{\max} = \sigma_{\text{eq}} / f \quad [11]$$

kde:

σ_{eq} = ekvivalentní zátěž vyjádřená v Mpa na stěny trubky, získaná z regresní křivky jako funkce předpokládané teploty a životnosti

σ_{\max} = maximální povolená zátěž v Mpa na stěny trubky, získaná z hodnoty ekvivalentní zátěže děleno součinitelem bezpečnosti

f = součinitel bezpečnosti, který běžně činí 1,5

[σ_{\max}] lze rychle a jednoduše určit pomocí tabulky III.

Po výpočtu nebo získání tohoto parametru z obrázku 5, je dosazen do rovnice (12) pro výpočet maximálního povoleného provozního tlaku hodnocené **AL-COBRAPEX** trubky.

Maximální povolený provozní tlak se bude rovnat:

$$P_{\max} = (20 \cdot s \cdot \sigma_{\max}) / (D-s) \quad [12]$$

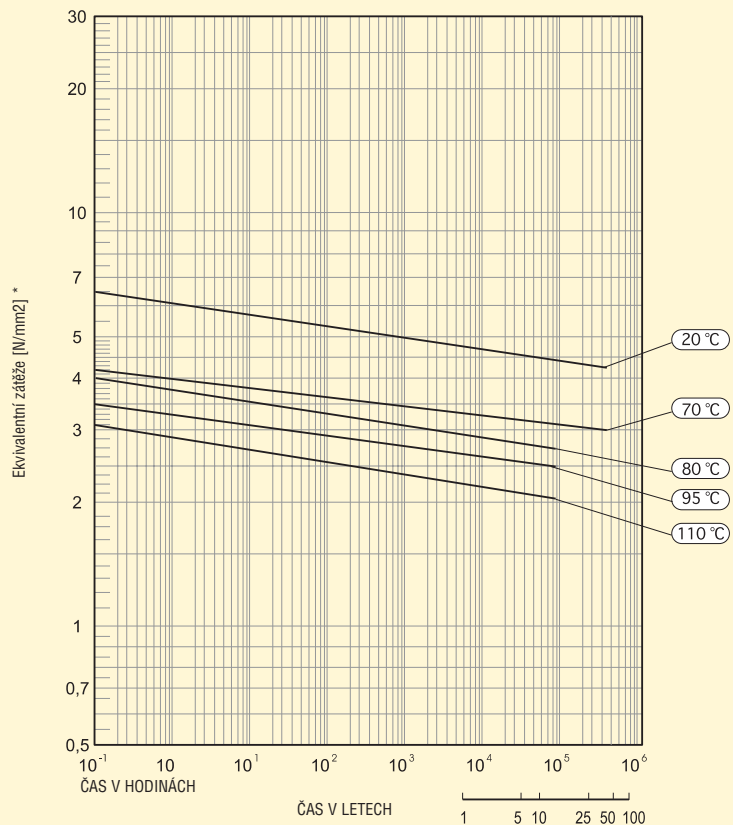
kde:

P_{\max} = maximální povolený provozní tlak vyjádřený v barech pro trubku s vnějším průměrem D a tloušťkou t jako funkce zvolené životnosti v letech a uvažované maximální provozní teploty.

σ_{\max} = hodnota zvolené životnosti a teploty uvedených v tabulce II

D = vnější průměr trubky v mm
 s = tloušťka trubky v mm

GRAF S REGRESNÍMI KŘIVKAMI



*Převodní tabulka = 1N/mm² = 1 MPa = 10 barů

Obrázek 5

Například lze vyhodnotit vhodnost trubky **AL-COBRAPEX** s vnějším průměrem $D = 16$ mm a tloušťkou $t = 2$ mm pro rozvod horké vody o teplotě 70°C a pro životnost 50 let.

Maximální povolená hodnota zátěže se získá z tabulky III a rovná se:

$$\sigma_{\max} = 2 \text{ MPa}$$

kteřá při dosazení do [12] dává hodnotu maximálního povoleného provozního tlaku, rovnající se:

$$P_{\max} = (20 \cdot 2,0 \cdot 2,00) / (16-2) = 5,71 \text{ baru}$$

Vydělením vypočítané hodnoty P_{\max} hodnotou skutečného provozního tlaku, kterému bude trubka vystavena při provozu (v tomto příkladě se rovná 4 barům), se vypočítá skutečná hodnota součinitele bezpečnosti, tj.:

$$f_p = 5,71 / 4 = 1,42 \sim 1,5$$

Tabulka III

| PROVOZNÍ TEPLoty | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|-------|
| Životnost v letech | 20°C | 70°C | 80°C | 95°C | 110°C |
| 1 | 3,13 | 2,17 | 1,97 | 1,77 | 1,47 |
| 5 | 3,00 | 2,10 | 1,92 | 1,70 | 1,41 |
| 10 | 2,93 | 2,07 | 1,87 | 1,67 | 1,37 |
| 25 | 2,75 | 2,03 | 1,83 | 1,63 | 1,34 |
| 50 | 2,73 | 2,00 | 1,80 | 1,61 | 1,32 |

4. TEPELNÁ ROZTAŽNOST

Tepelné roztažnosti vícevrstevných trubek **AL-COBRAPEX** s hliníkovým jádrem jsou přímým důsledkem tepelného rozdílu, kterému jsou vystaveny.

Pro všechny dostupné průměry se koeficient délkové roztažnosti rovná:

$$\alpha = 0,026 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$$

To znamená, že pro každý délkový metr trubky vystavené přírůstku teploty $\Delta t = 1^\circ\text{C}$ se bude délková roztažnost trubky rovnat 0,026 mm. Výpočet pro určení celkové délkové roztažnosti části potrubí bude pak jednoduchý:

$$DL = L \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

Kde:

DL = celková roztažnost [mm]

α = koeficient délkové roztažnosti

Δt = tepelný rozdíl, kterému je trubka vystavena [C]

L = délka části potrubí [m]

Pro usnadnění práce designéra a instalatéra uvádí tabulka IV hodnoty délkové roztažnosti pro některé délky potrubí a některé běžné hodnoty tepelného rozdílu.

4.1. Jak kompenzovat roztažnosti

Délková roztažnost trubky, způsobená nárůstem teploty a rovněž následným smršťováním z důvodů cirkulace chladné vody, může způsobit stres na určité části rozvodných potrubí, zvláště ve spojovacích fitinkách.

Když tyto roztažnosti nebo smrštění dosáhnou hodnot, které nelze přirozeně kompenzovat rozvržením rozvodného potrubí, je třeba instalovat vhodné fixní upevňovací body a expanzní odbočky.

Tyto expanzní odbočky mohou představovat jeden nebo více ohybů, které se již v potrubí nacházejí, nebo mohou být vytvořeny podle potřeby; v případě podpovrchových potrubí může být pro tento účel využita absorpční kapacita izolačních pláště.

Potřeba používat pláště vlastně kromě dodržování zákonných nařízení o izolaci vyvstává rovněž z potřeby kompenzovat tepelné roztažnosti, zcela nebo zčásti.

Potřebné kroky a výpočty pro kompenzaci tepelných roztažností a smrštění, kterým jsou normálně trubky **AL-COBRAPEX** vystaveny v civilních aplikacích, jsou uvedeny níže.

TABULKA DÉLKOVÉ ROZTAŽNOSTI TRUBEK AL-COBRAPEX

| Délka trubky [m] | Teplotní rozdíl [°C] | | | | | | | | | |
|------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 1,0 | 0,26 | 0,52 | 0,78 | 1,04 | 1,30 | 1,56 | 1,82 | 2,08 | 2,34 | 2,60 |
| 2,0 | 0,52 | 1,04 | 1,56 | 2,08 | 2,60 | 3,12 | 3,64 | 4,16 | 4,68 | 5,20 |
| 3,0 | 0,78 | 1,56 | 2,34 | 3,12 | 3,90 | 4,68 | 5,46 | 6,24 | 7,02 | 7,80 |
| 4,0 | 1,04 | 2,08 | 3,12 | 4,16 | 5,20 | 6,24 | 7,28 | 8,32 | 9,36 | 10,4 |
| 5,0 | 1,30 | 2,60 | 3,90 | 5,20 | 6,50 | 7,80 | 9,10 | 10,4 | 11,7 | 13,0 |
| 6,0 | 1,56 | 3,12 | 4,68 | 6,24 | 7,80 | 9,36 | 10,9 | 12,5 | 14,4 | 16,6 |
| 7,0 | 1,82 | 3,64 | 5,46 | 7,28 | 9,10 | 10,9 | 12,7 | 14,6 | 16,4 | 18,2 |
| 8,0 | 2,08 | 4,16 | 6,24 | 8,33 | 10,4 | 12,5 | 14,6 | 16,7 | 18,7 | 20,8 |
| 9,0 | 2,34 | 4,68 | 7,02 | 9,36 | 11,7 | 14,0 | 16,4 | 18,7 | 21,1 | 23,4 |
| 10,0 | 2,60 | 5,20 | 7,80 | 10,4 | 13,0 | 15,6 | 18,2 | 20,8 | 23,4 | 26,0 |

Tabulka IV

4.2. Jak vypočítat expanzní odbočku

Pokud se expanzní odbočka vytváří jedním nebo více ohybů, minimální délka odbočky (Bd) se vypočítá následovně:

$$Bd = k \cdot \sqrt{d} \cdot DL$$

Kde:

k = konstanta materiálu = 33

d = průměr použité trubky

DL = tepelná roztažnost, kterou je třeba kompenzovat

Například při následujících hodnotách:

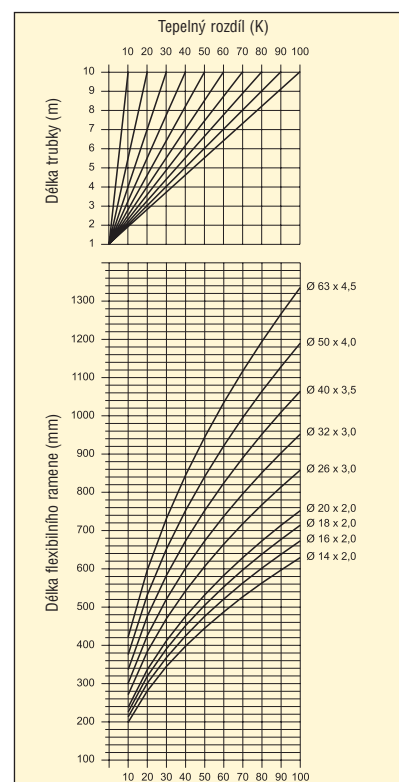
- Ø použité trubky 18 mm
- délka sekce potrubí = 10 m
- tepelný rozdíl $\Delta t = 50 \text{ K}$ ($10 \rightarrow 60^\circ\text{C}$)

Bude výsledek:

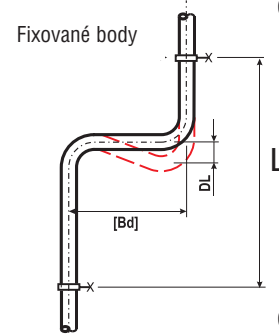
$$DL = 10 \cdot 0,026 \cdot 50 = 13 \text{ mm}$$

$$Bd = 33 \cdot \sqrt{18} \cdot 13 = 505 \text{ mm}$$

I v tomto případě jsou pro usnadnění práce instalatérů a techniků výpočty uvedeny v grafické formě a nomograf obrázku 6 umožňuje rychlý výpočet expanzních odboček.



Obrázek 6



Obrázek 7



POZNÁMKA:

Délka [L] sekce potrubí, která je dosazena do vzorce pro výpočet roztažnosti [DL], vždy odpovídá sekcím potrubí měřeným mezi dvěma fixovanými body.

5. TRUBKOVÉ FITINKY

Pro fitinky vícevrstevných trubek s hliníkovým jádrem jsou k dispozici dvě různá technická řešení:

- mechanické svěrné fitinky (obr. 8)
- mechanické spoje provedené permanentní deformací kovové objímky (lisovací fitinky (obr. 9))

Obě technická řešení zajišťují dlouhotrvající těsnící efektivitu a spolehlivost.

Volba jednoho z těchto dvou typů fitinek závisí na typu aplikace a konfigurace potrubí, ve kterém budou fitinky instalovány.

Například tam, kde mohou být fitinky vizuálně kontrolovány, mohou být použity oba typy, zatímco podpovrchové potrubí vyžaduje lisovací fitinky.

Mechanické svěrné fitinky se rovněž používají jako terminály v systémech rozvodných potrubí, stejně jako v případě fitinků/adaptérů u rozvaděčů nebo ventilů a zářek instalovaných na zdrojích tepla.

Tento typ spoje mezi trubkou a těmito typy terminálů umožňuje sundání fitinků například při výměně ventilu radiátoru nebo rozvaděče.

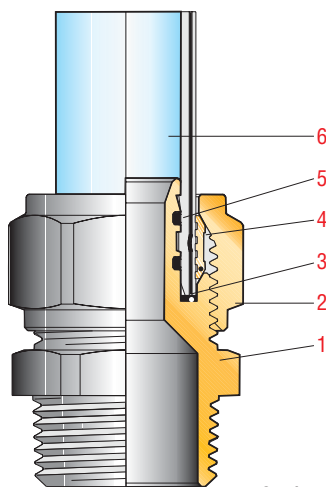
V tomto případě by lisovací fitinky nebyly vhodné, neboť pro jejich odstranění by bylo nutné trubku rozříznout.

Větší pozornost věnovaná kvalitě instalatérských systémů a komponentů, spolu se zvýšenou pozorností směrem ke kvalitě vody, zvláště pitné, vedli k technickým vylepšením rovněž v oblasti fitinků pro plastové nebo složené trubky.

Mechanické svěrné fitinky jsou vyrobeny z mosazi **CW617N** kované na lisu, zcela poniklované; lisovací fitinky jsou vyrobeny z mosazi **CW602N** odolné proti dezinfektantům.

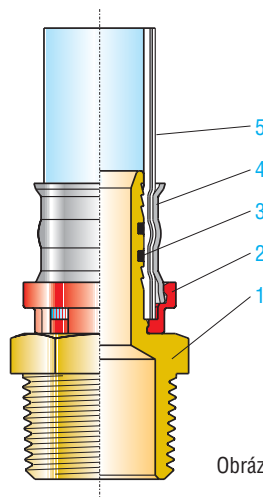
Tato slitina zabraňuje rozkladu zinku, poskytuje vyšší strukturální spolehlivost fitinku a zabraňuje externím kovům ve znečištění vody.

Po vykování na lisu jsou všechny produkty tepelně opracovány, aby byly stabilizovány antikorozi vlastnosti materiálu.



Obrázek 8

- 1 **CW617N** poniklované mosazné tělo
- 2 **DCW617N** poniklovaná mosazná utahovací matice
- 3 **P.T.F.E.** dielektrický kroužek
- 4 **CW614N** mosazná utahovací oliva (mosazný kroužek)
- 5 **E.P.D.M.** O-kroužky, potravinářská kvalita
- 6 **AL-COBRAPEX** vícevrstvá trubka



Obrázek 9

- 1 **CW602N** mosazné tělo odolné vůči dezinfektantům
- 2 Průhledný plastový kroužek umožňující kontrolu správného zasazení trubky do fitinku; poskytuje trubce dielektrickou izolaci od těla fitinku
- 3 **E.P.D.M.** O-kroužky, potravinářská kvalita
- 4 **AISI 304** utahovací objímka z nerez oceli
- 5 **AL-COBRAPEX** vícevrstvá trubka

5.1. Svěrné fitinky

K dispozici je kompletní řada (14 mm - 32 mm) mechanických svěrných fitinků pro vícevrstvé trubky **ALCOBRAPEX** (obrázek 8) v různých variantách (viz katalog produktů).

Všechny fitinky jsou vyrobeny z mosazných ingotů za tepla kovaných na lisu a poté strojově obráběných a poniklovaných.

Tento výrobní proces, ve kterém nejsou komponenty vyráběné z tyčí, zajišťuje optimální mechanické vlastnosti finálního výrobku. Nominální provozní podmínky těchto fitinků jsou následující :

- Max. provozní teplota = 95°C
- Max. teplotní špička = 110°C
- Max. provozní tlak = 10 barů

Dielektrický PTFE kroužek zabraňuje vnitřní hliníkové vrstvě trubky v kontaktu s tělem fitinku (mosaz) a spuštění procesu koroze z důvodů chybových proudů.

5.2. Lisovací fitinky

Lisovací fitinky (obr. 9) jsou utěsněny mechanickou deformací externích objímek z nerez oceli (4). Tato deformace se provádí pomocí nástroje se speciálními ocelovými kleštěmi; to zajišťuje nejvhodnější a konstantní utahovací točivý moment pro každý fitink, čímž se zvyšuje spolehlivost fitinků. Lisovací fitinky **TIEMME** jsou rovněž charakterizovány přítomností průhledného plastového kroužku, který má dvě důležité funkce. Za prvé jako plast funguje jako dielektrický prvek, tj. zabraňuje vnitřní hliníkové vrstvě trubky v kontaktu s tělem fitinku (mosaz) a tím spuštění procesu koroze z důvodů chybových proudů. Za druhé umožňuje instalatérovi vizuálně zkontrolovat, zda je trubka řádně vsunuta do hadicové svorky.

Možnost okamžité a snadné kontroly umožňuje neobvykle jednoduchou instalaci v porovnání s jinými typy fitinků.

Nominální provozní podmínky těchto fitinků jsou následující :

- Max. provozní teplota = 95°C
- Max. teplotní špička = 110°C
- Max. provozní tlak = 10 barů

Tato řada fitinků je k dispozici pro všechny průměry **AL-COBRAPEX** 14-63 mm v různých variantách (viz katalog produktů).

6. POSTUP PŘI INSTALACI

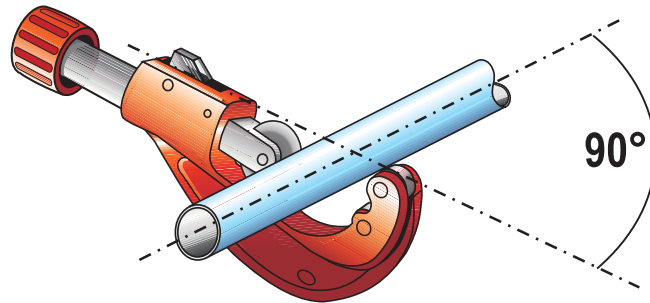
V závislosti na typu použité fitinky je třeba provést následující jednoduché kroky, které jsou důležité pro dosažení dokonalého spoje.



Pozor:

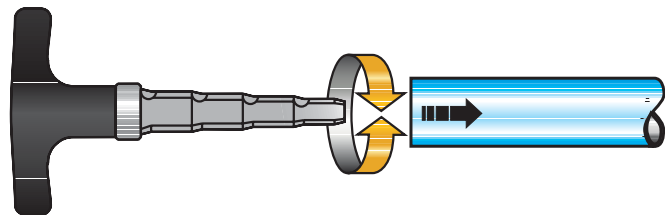
Nesprávné provedení operací řezání, zarovnávání a odstranění ořepků může zabránit těsnění spoje.

1. Nejprve uřízněte trubku na požadovanou délku. Měla by být použita řezačka nebo nůžky na trubky; řez musí být co nejrovnější (obr.10)



Obrázek 10

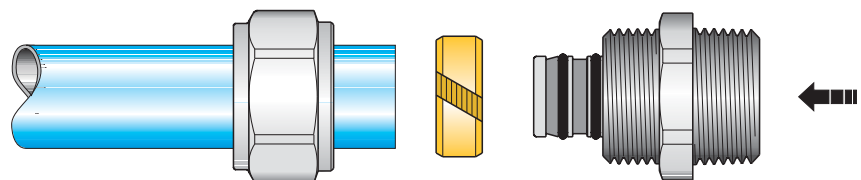
2. Poté trubku zarovnejte a zbavte ořepků pomocí nástroje vyobrazeného na obr. 11. Tento kalibr zasuňte do trubky a poté jím střídavě otáčejte po směru a proti směru hodinových ručiček.



Obrázek 11

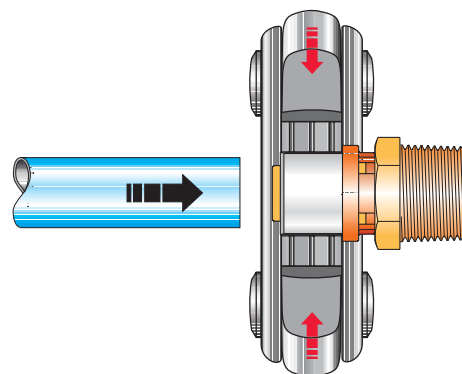
3. U mechanických svěrných fitinek začněte s instalací komponentů na trubku v následujícím pořadí:

- utahovací matice trubky
- oliva (mosazný kroužek)



Obrázek 12

4. U mechanických lisovacích fitinek je spojení **AL-COBRAPEX** trubek provedeno jednoduše zasunutím trubky do hadicové svorky fitinky až na doraz (obr. 13). Správné zasunutí lze zkontrolovat přes plastový kroužek. Po zasunutí trubky do hadicové svorky pokračujte deformací objímky z nerez oceli pomocí příslušného nástroje. Síla potřebná k deformaci objímky a specifický lisovací profil jsou během této operace konstantní díky speciální konfiguraci a struktuře použitých kleští. Pro lisování **TIEMME** fitinek jsou potřeba kleště s **TH** profilem nebo od firmy Klauke typ **KSP 11**.



Obrázek 13

| Počet otočení matice pro utahení + 1/4 otočení | | | | | | |
|--|----|----|----|-----|-----|-----|
| MIS | 14 | 16 | 18 | 20 | 26 | 32 |
| počet otočení | 1 | 1 | 1 | 3/4 | 3/4 | 3/4 |



6.1. Ohýbání trubek

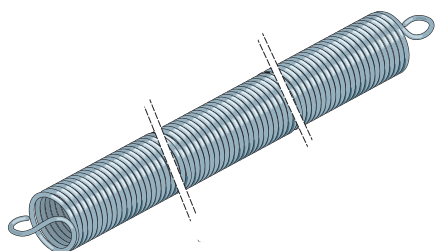
Vícevrstvé trubky AL-COBRAPEX s hliníkovým jádrem mají optimální tvárnost.

Díky této vlastnosti lze trubky snadno ohýbat bez vynaložení zvláštní síly.

Na rozdíl od plastových trubek zůstává tato trubka díky hliníkové vrstvě po ohybu v požadované poloze.

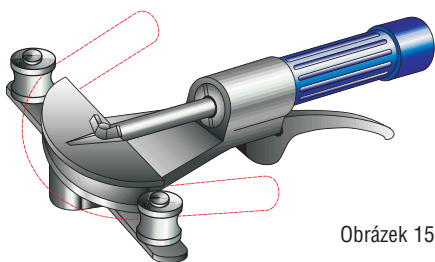
Ohyby s minimálním poloměrem do 5 násobku průměru trubky (např. při použití trubek o průměru 20 mm) lze provést manuálně bez použití speciálních nástrojů.

Jediným opatřením je použití specifické protismršťující pružiny (položka 1497, obr. 14), zvláště u ohybů s poloměrem blízcím se tomuto minimu.



Obrázek 14

U 26 nebo 32 mm trubek nebo poloměrů ohybu menších než pětina násobek průměru trubky je třeba použít mechanický nebo hydraulický ohýbač trubek (obr. 15).



Obrázek 15

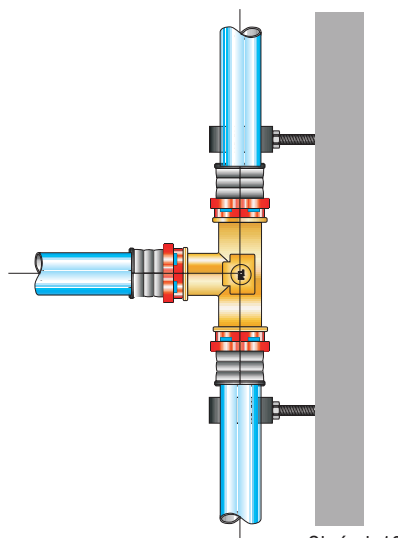
6.2. Držáky a upínací prvky

Trubky AL-COBRAPEX jsou běžně uchyceny ke stěnám nebo jiným strukturám pomocí svorek. Jiné ukotvovací systémy není třeba používat, jelikož trubky tohoto typu jsou velmi lehké.

Upínací svorky mohou být dvojího typu: pevné nebo posuvné; druhý typ umožňuje posouvání trubky uvnitř svorky z důvodů přizpůsobení tepelné roztažnosti.

Pro identifikaci ukotvovacích bodů trubky je třeba určit, kde budou pevné a kde posuvné svorky (viz str. 9).

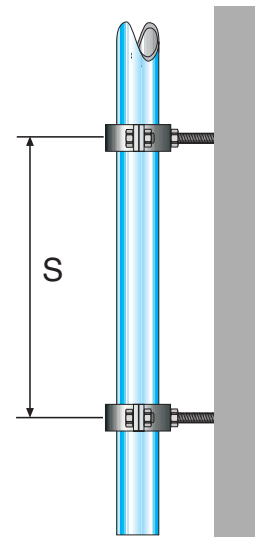
Pevné svorky budou spíše instalovány poblíž spojovacích fitinků (obr. 16).



Obrázek 16

Když jsou trubky instalovány podhledově, je třeba použít adekvátní počet uchycovacích prvků v závislosti na průměru použité trubky; musí být umístěny ve specifických vzdálenostech od sebe tak, jak je uvedeno v následující tabulce.

| DN | Rozměr [mm] | (S) Max. vzdálenost mezi upevňovacími body [cm] |
|----|-------------|---|
| 12 | 16x2,0 | 120 |
| 15 | 20x2,0 | 150 |
| 20 | 26x3,0 | 175 |
| 25 | 32x3,0 | 200 |
| 32 | 40x3,5 | 200 |
| 40 | 50x4,0 | 250 |
| 50 | 63x4,5 | 250 |



Obrázek 17

Posuvné svorky s pryžovými vložkami jsou vhodnější pro omezení šíření zvukových vln. Pokud tento typ svorek není k dispozici, lze použít celokovové sedlové svorky za podmínky, že jsou upevněny k izolačnímu plášti trubky.

Pozn.: Nechte svorky lehce pootvěrené tak, aby se mohla trubka uvnitř posouvat bez omezení její roztažnosti nebo smršťování

| MINIMÁLNÍ POLOMĚRY OHYBU [mm] | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 14x2,0 | 16x2,0 | 18x2,0 | 20x2,0 | 26x3,0 | 32x3,0 | 40x3,5 | 50x4,0 | 63x4,5 |
| Manuální ohyb | | | | | | | | |
| 70 | 80 | 90 | 100 | 130 | 160 | - | - | - |
| Ohyb pomocí ohýbačky trubek | | | | | | | | |
| 35 | 45 | 50 | 60 | 94 | 116 | 160 | 200 | 284 |

Tabulka V

6.3. Izolace trubky

Jako u každého jiného potrubí, vícevrstvé trubky potřebují řádnou tepelnou izolaci v souladu s postupy a nařízeními příslušných předpisů (Zákon 10/91 – Italská prezidentská vyhláška 412 z 26. srpna 1993 a Italská prezidentská vyhláška 551 z 21. prosince 1999).

Jelikož všechny trubky **AL-COBRAPEX** mohou být používány rovněž k přepravě chladné vody, musí být všechny fitinky plně izolovány, aby nedocházelo ke kapání z důvodů formování kondenzátu na stěnách.

6.4. Provozní test

Po instalaci celého rozvodného potrubí je třeba

provést studený test před položením potrubí nebo jeho částí pod povrch a instalací požadovaných ventilů. Takový test se skládá z natlakování systému na hodnotu rovnající se 1,5 násobku provozního tlaku potrubí, nejméně 600 kPa.

Studený test je považován za úspěšný, pokud po jeho provedení manometr ukáže počáteční hodnotu s tolerancí 30 kPa (UNI 9182).

U velmi velkých systémů může být studený test proveden po sektorech. Navíc ke studenému testu je třeba provést horký test, a to po spuštění systému horké vody (u instalačních systémů), nebo když je k dispozici horká kapalina, která bude přepravována.

Tento test se provádí pouze u rozvodného

potrubí horké kapaliny a jeho účelem je vyhodnotit účinky tepelné roztažnosti.

Účelem vizuálního vyhodnocení účinků tepelné roztažnosti přímo na přístupné části potrubí a nepřímo na podpovrchové části je zkontrolovat, zda trubky mohou volně procházet případnými otvory ve stěnách bez poškození struktur nebo trubek, a ujistit se, že neprodukují hluk.

Po provedení tepelné roztažnosti pomocí horké kapaliny je rovněž třeba zkontrolovat, zda nedochází k netěsnosti nebo prosakování.

7. POTRUBNÍ SYSTÉMY

Tato kapitola se zabývá postupy a technikami výpočtů potřebnými pro dimenzování běžných domácích potrubních systémů skládajících se ze dvou koupelen a kuchyně.

Tato volba byla provedena z toho důvodu, že jelikož se nejedná o specifický manuál určený k výpočtům potrubních systémů, nelze vzít do úvahy všechny typické případy.

Uvažovaný příklad je však reprezentativní pro téměř všechny typy instalací dodávek teplé a studené vody, rovněž vzhledem k tomu, že koupelny v civilních, průmyslových, veřejných, atd. budovách vyžadují naprosto shodné postupy pro dimenzování.

Ve skutečnosti pouze hlavní rozvodný systém do velké míry závisí na typu budovy a jejího zamýšleného využití, což nemá vliv na sekundární potrubní systém koupelen.

Například výstup pro přívod do umyvadla, jak domácího, tak žlabového typu pro veřejné budovy nebo šatny sportovních zařízení, vždy vyžaduje rychlost průtoku 0,10 l/s s doporučeným zbytkovým tlakem na vstupu 0,5 baru.

Následující dvě části tedy obsahují dva příklady výpočtů pro potrubní rozvod teplé a studené vody pro běžnou bytovou jednotku, s uvažovanou instalací vícevrstvé trubky **AL-COBRAPEX** a příslušných svěrných a lisovacích fitinek podle aplikace.

Příklady výpočtů jsou uvedeny pro dva typy běžně používané typy instalací a schematicky zobrazené:

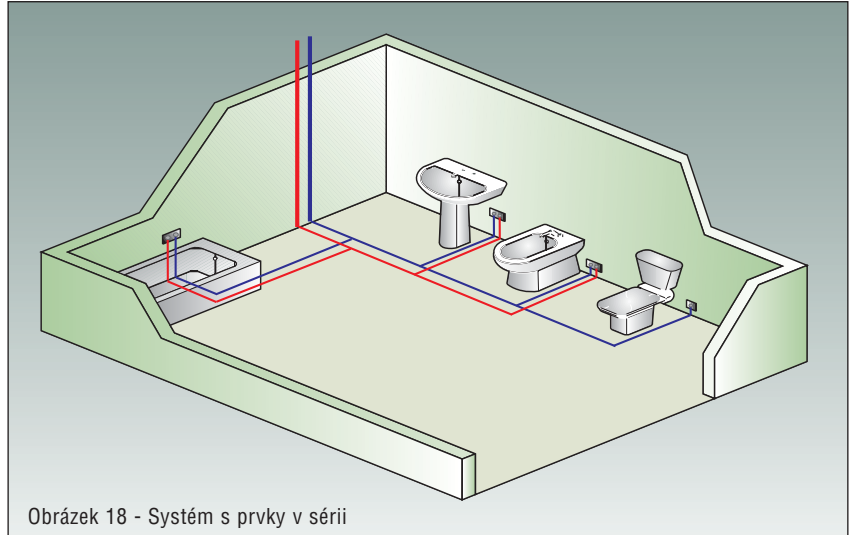
- s prvky v sérii a podpovrchovými lisovacími fitinky (obr. 18)
- s prvky zapojenými paralelně s použitím rozvaděče (obr. 19)

Až donedávna se pro dimenzování potrubních rozvodů teplé a studené vody používala metoda faktoru souběžnosti. Tato metoda spočívá ve stanovení, kolik prvků bude simultánně použito v daném okruhu nebo části okruhu a následně maximální rychlosti průtoku v ve špičce.

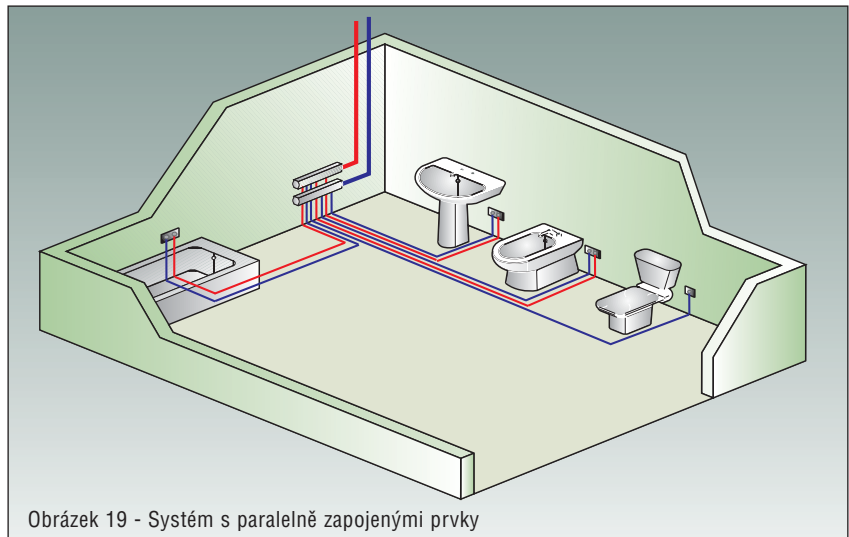
Ačkoliv je tato metoda platná, je zastaralá, jak je uvedeno v normě **UNI 9182**, která pro dimenzování potrubí představuje koncept „zátěžových jednotek“. Příklady výpočtů jsou provedeny podle výše uvedené italské normy.

7.1. Obecné technické údaje

Aby mohlo být technické hodnocení provedeno na co nejrealističtější bázi, byla uvažována typická bytová jednotka v obytném komplexu s 86 byty na okraji Milána.



Obrázek 18 - Systém s prvky v sérii



Obrázek 19 - Systém s paralelně zapojenými prvky

V posledních několika letech se standardním řešením stávají nezávislé systémy pro vytápění a produkce pitné teplé vody.

Následně je hlavní vstupní systém pouze hlavním přívodem studené vody dále vedené k jednotlivým kotlům, buď namontovaných na zdi, nebo instalovaných v koupelně.

Poté vede od nástěnných kotlů horizontální potrubní rozvod teplé vody k jednotlivým domácím zařízením.

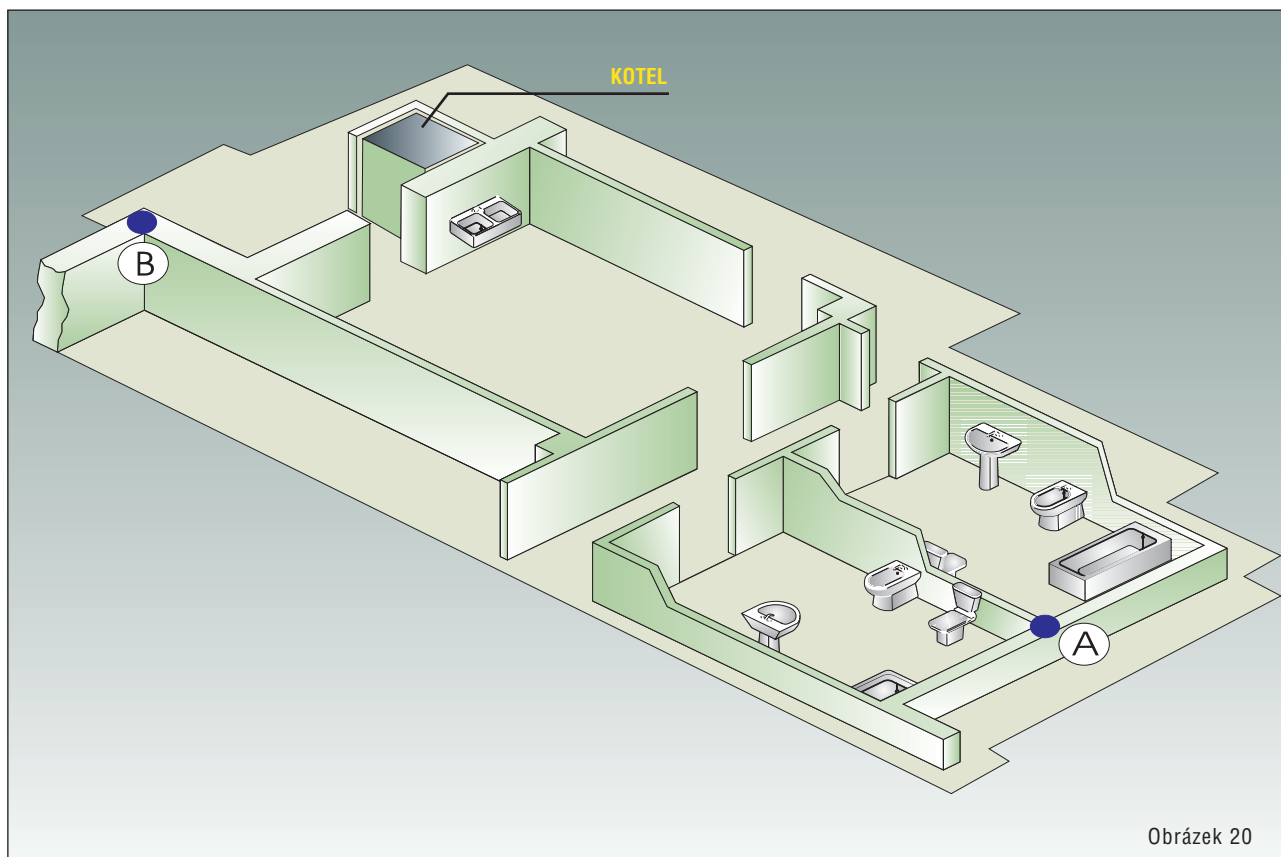
Typ generátoru a zredukovaný rozsah horizontálního potrubí těchto systémů nevyžaduje v bytě žádné necirkulační vodní potrubí.

Bytová jednotka uvažovaná v těchto příkladech výpočtů je ilustrována na obr. 20 a skládá se ze dvou koupelen (hlavní koupelna a druhá koupel-

na s přípojkou na pračku) a kuchyně. Vzhledem k současným standardům elektroměrů v neluxusních bytových jednotkách nelze současně používat pračku a myčku nádobí, a proto tento případ není ve výpočtech uvažován.

Zařízení v bytě mají následující obecné charakteristiky:

| Typ zařízení | ZÁTĚŽOVÁ JEDNOTKA | | |
|---------------|-------------------|--------------|------------|
| | Rychlost průtoku | Studená voda | Teplá voda |
| Dřez | 0,15 | 1,50 | 1,50 |
| Umyvadlo | 0,10 | 0,75 | 0,75 |
| Bidet | 0,10 | 0,75 | 0,75 |
| Toaleta | 0,10 | 3,00 | - |
| Vana / sprcha | 0,20 | 1,50 | 1,50 |
| Pračka | 0,15 | 2,00 | - |
| Myčka nádobí | 0,15 | 2,00 | - |



Obrázek 20

7.2. Rozvod se zařízeními v sérii

Za použití technických dat z předchozí části lze vypočítat rychlost průtoku potřebnou pro každé zařízení nebo přívodní místo.

Nyní je třeba vypočítat hodnotu simultánní rychlosti průtoku pro skupinu zařízení. Nejdříve je uvažována hlavní koupelna s umyvadlem, bidetem, toaletou a vanou, a nejprve je dimenzován vstupní systém studené vody zásobovaný stoupačkou studené vody (A). Pokud jsou současně používána všechna zařízení, maximální simultánní rychlost průtoku by byla rovna součtu všech jednotlivých rychlostí průtoku požadovaných v přívodních místech, tj. 0,5 l/s (viz tabulka VI).

Jelikož toto by nebylo logicky přijatelné, je třeba definovat, která zařízení lze používat současně a které ne.

Tradiční metodou „faktoru souběžnosti“ by takovýto počet zkoumaných zařízení vyžadoval maximální rychlost průtoku 0,29 l/s (faktor souběžnosti = 57%).

Norma UNI 9182 namísto toho používá metodu zátěžových jednotek (uc); s použitím údajů z tabulky F.2.1 výše uvedené normy a s ohledem na typ a počet zkoumaných zařízení v hlavní koupelně by byl výsledek následující (viz uc v tabulce VI):

- studená voda 6,0 uc
- teplá voda 3,0 uc

Jelikož se však tato zařízení nacházejí ve stejné koupelně, norma rovněž poskytuje hodnotu uc pro skupinu zařízení (viz tabulka F.2.2 normy **UNI 9182**).

Pro zařízení uvažované koupelny, jejíž zásobovací schéma je na obr. 21, hodnota uc studené vody se rovná 4,5 a podle hodnot v tabulce F.4.1.1 a diagramu F.4.1.3 normy **UNI 9182** je maximální simultánní rychlost průtoku pro tuto zátěžovou jednotku 0,30 l/s.

Podobně se celková hodnota zátěžových jednotek pro teplou vodu rovná 2,25 a maximální simultánní rychlost průtoku se rovná 0,25 l/s.

V tomto bodě lze začít dimenzování potrubního rozvodu teplé a studené vody v koupelně. Nejdříve musí být každá jednotlivá sekce potrubí očíslována tak, jak je uvedeno na obr. 21. Poté je třeba provést analytické výpočty pomocí metody uvedené na str. 17.

Postup výpočtu vyžaduje začít od nejbližšího zařízení a jít zpět ke stoupačce, čímž je určen tlak na odbočkách.

Pro rozvody studené vody je první uvažovanou sekcí umyvadlo označené jako č. 1.

Tato část potrubí zásobující pouze jedno zařízení bude samozřejmě dimenzována pro maximální rychlost průtoku vyžadovanou zařízením, v tomto případě 0,10 l/s.

Pomocí diagramu tlakových ztrát pro trubky **AL-COBRAPEX** (str. 7) lze zjistit, že s rychlostí průtoku jako je tato uvažovaná může být použita trubka **Ø 16 x 2 mm** a jednotková tlaková ztráta bude **0,011 baru na délkový metr**.

Nyní je pro výpočet tlakové ztráty sekce (1) od zařízení k uzlovému bodu (x) třeba definovat délku sekce potrubí a lokalizované tlakové ztráty plynoucí z fitinek, ohybů, atd.

Lze použít dvě metody. První spočívá v uvážení skutečné délky potrubní sekce, výpočtu jejich tlakových ztrát a přičtením lokalizovaných tlakových ztrát pomocí metody koeficientu [C].

Druhá je mnohem snazší a používá metodu „ekvivalentních metrů“, tj. lokalizované tlakové ztráty jsou vyjádřeny jako fiktivní délka potrubí, která by měla stejnou hodnotu odporu.

V příkladech výpočtů a v tabulce VII bude použita druhá metoda, která je jednodušší a rychlejší. Nyní lze vypočítat délku sekce (1), jmenovitě:

- skutečná délka: např. 2 metry
- fitinek pod umyvadlem: ekvivalent 1,3 metru
- 2 90° ohyby: ekvivalent 1,2 metru

Výsledkem součtu všech těchto hodnot je délka rovnající se **4,5 ekv. metru**.

Sekce potrubí (1) v celé délce až k uzlu (x) má tlakovou ztrátu:

$$\Delta p_1 = 4,5 \text{ (m ekv.)} \times 0,011 \text{ (bar/m)} = \mathbf{0,05 \text{ (bar)}}$$

| Lokalizované tlakové ztráty podle typu fitinek | | | | | | | | |
|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Trubka AL-COBRAPEX | | | | | | | | |
| | Hodnoty jsou uvedeny v ekvivalentních metrech | | | | | | | |
| Ø 14 | 0,7 | 1,5 | 1,3 | 1,6 | 1,7 | 1,7 | 1,0 | 1,4 |
| Ø 16 | 0,6 | 1,4 | 1,2 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 0,9 | 1,3 |
| Ø 18 | 0,55 | 1,2 | 0,9 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 0,7 | 1,2 |
| Ø 20 | 0,5 | 1,1 | 0,6 | 1,3 | 1,4 | 1,4 | 0,5 | 1,1 |
| Ø 26 | 0,4 | 1,0 | 0,5 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 0,4 | - |
| Ø 32 | 0,3 | 0,8 | 0,3 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 0,3 | - |
| Ø 40 | - | 0,8 | 1,7 | 1,3 | 2,1 | 3,8 | 0,4 | - |
| Ø 50 | - | 0,9 | 2,1 | 1,5 | 2,5 | 4,7 | 0,5 | - |
| Ø 63 | - | 1,1 | 2,6 | 1,9 | 3,2 | 6 | 0,5 | - |

Tabulka VII

Tlaková ztráta sekce (2) se vypočítá stejně jako u sekce (1) s následujícími výsledky:

- rychlost průtoku v zařízení: 0,10 (l/s)
- délka odbočky: 3,5 (m ekv.), kde: skutečná délka = 0,9 (m) fitinek pod bidetem = 1,3 (m ekv.) 2 90° ohyby: 1,2 (m ekv.)
- trubka **AL-COBRAPEX Ø 16 x 2 mm**
- jednotková tlaková ztráta: **0,011 (bar/m)**

následně:

$$\mathbf{\Delta p_2 = 4,5 \text{ [m ekv.]} \cdot 0,011 \text{ [bar/m]} = \mathbf{0,039 \text{ [bar]}}$$

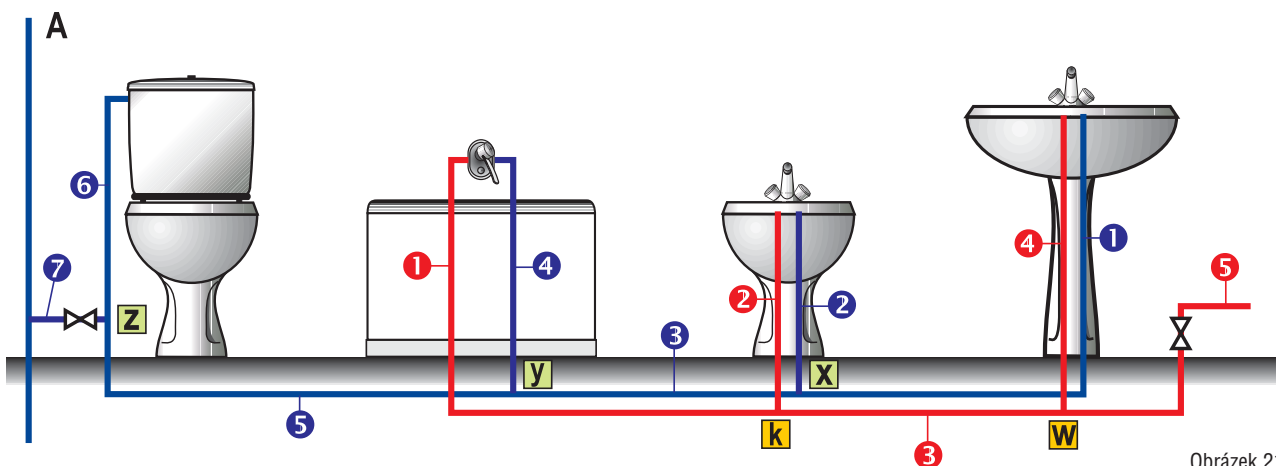
Obě sekce (1) a (2) se rozbočují z uzlu (x) a jak můžete vidět výše, mají dvě různé tlakové ztráty. Abychom mohli pokračovat ve výpočtech potrubí a zvláště ve stanovení minimální hodnoty tlaku pro odbočku ze stoupačky (A), uvažujeme vyšší hodnotu tlakové ztráty, a to **Δp₁**.

Minimální zbytkový tlak, který je třeba zajistit v přívodním výstupu po překonání všech průběhových a lokalizovaných odporů v potrubí, bude k výše uvedeným hodnotám přičten.

Tento tlak se obecně rovná 0,5 baru, což znamená, že minimální povolený tlak v uzlu (x) se rovná:

$$\mathbf{P_{(x)} = \Delta p_1 + 0,5 = \mathbf{0,55 \text{ [bar]}}$$

Úvahy použité pro uzel (x) platí i pro ostatní uzly.



Obrázek 21

Poté je třeba provést výpočty relevantní k sekci potrubí (3), přičemž je třeba mít na paměti, že maximální simultánní rychlost průtoku v této sekci potrubí se může rovnat součtu rychlostí průtoku na výstupu bidetu a umyvadla, a to 0,20 l/s.

Pomocí předchozí metody faktoru souběžnosti by 75% celkové rychlosti průtoku (tj. 0,15 l/s) by bylo považováno za hodnotu rychlosti průtoku.

Jelikož je nepravděpodobné, že by dvě zařízení tohoto typu byla používána najednou, výpočet uvažuje zredukovanou rychlost průtoku v sekci [3].

Výsledek je tedy:

- maximální simultánní rychlost průtoku: **0,15 [l/s]**
- **AL-COBRAPEX** trubka: **Ø 18 x 2 mm**
- délka odbočky: **3,2 [m ekv.]**, kde:
skutečná délka = 2,3 [m]
T fitink = 0,9 [m ekv.]
- jednotková tlaková ztráta: **0,011 [bar/m]**

tedy:

$$\Delta p_3 = 3,2 \text{ (m eq)} \cdot 0,011 \text{ (bar/m)} = \mathbf{0,035 \text{ [bar]}}$$

Vypočítaná hodnota Δp_3 přičtená k Δp_1 umožňuje výpočet minimálního provozního tlaku v uzlu [y], a to:

$$P(y) = \Delta p_3 + \Delta p_1 = 0,55 + 0,035 = \mathbf{0,059 \text{ [bar]}}$$

Tlaková ztráta sekce [4] se vypočítá stejně jako u předchozích sekcí s těmito výsledky:

- rychlost průtoku v zařízení: **0,20 [l/s]**
- délka odbočky: **3,0 [m ekv.]**, kde:
skutečná délka = 1,25 [m]
zástrčné koleno = 1,2 [m ekv]
1 90° ohyb = 0,55 [m ekv]
- **AL-COBRAPEX** trubka: **Ø 18 x 2 mm**
- jednotková tlaková ztráta: **0,019 [bar/m]**

dále:

$$\Delta p_4 = 3,0 \text{ [m eq]} \cdot 0,019 \text{ [bar/m]} = \mathbf{0,057 \text{ [bar]}}$$

Jako u předchozího uzlu [x], porovnáním hodnot odporu v uzlu [y] zjistíme, že Δp_4 je nižší než $P(y)$, a tato hodnota bude použita pro další výpočty.

Sekce potrubí [5] bude tedy obsluhovat tři zařízení, která po sečtení vyjádří hodnotu zátěžové jednotky [uc] = 3, s následnou rychlostí průtoku rovnající se cca 0,25 l/s.

Při délce sekce [5] rovnající se **4,0 (m ekv)** a použití trubky **AL-COBRAPEX Ø 20 x 2**, minimální tlak potřebný v uzlu [z] bude:

$$P(z) = \Delta p_5 + P(y) = (4,0 \cdot 0,014) + 0,59 = \mathbf{0,65 \text{ [bar]}}$$

Odbočka [6] se bude počítat jako ty předchozí, a to:

- rychlost průtoku v zařízení: **0,10 [l/s]**
- délka odbočky: **4,3 [m ekv]**, kde:
skutečná délka = 1,5 [m]
koleno = 1,4 [m ekv]
2 90° ohyby = 1,44 [m ekv]
- **AL-COBRAPEX** trubka: **Ø 14 x 2 mm**
- jednotková tlaková ztráta: **0,022 [bar/m]**

a tedy:

$$\Delta p_6 = 4,3 \text{ [m eq]} \cdot 0,022 \text{ [bar/m]} = \mathbf{0,095 \text{ [bar]}}$$

což po přičtení minimálního zbytkového tlaku na výstupu dává hodnotu z tabulky VIII (sloupec 9).

Nyní vypočítáme sekci [7] až do odbočky ze stoupačky:

Zátěžové jednotky v této sekci potrubí jsou součtem všech studených zařízení uvažované koupelny a, jak je uvedeno v normě **UNI 9182**, rovnají se 4,5 uc s výslednou rychlostí průtoku 0,3 (l/s) (viz tabulka VIII – sloupec 3 a 4).

Postup výpočtu je až doposud stejný a jediná věc k úvaze je přítomnost hlavního vypínacího/zapínacího ventilu na potrubí.

Jelikož tento ventil může být různého typu a modelu, je nemožné být jen přibližně stanovit jeho odpor v ekvivalentních hodnotách.

VÝPOČET SYSTÉMU STUDENÉ VODY

| Sekce číslo | Obsluhovaná u.c. zařízení [počet] | u.c. | Max. simult. rychlost průtoku [l/s] | Délka sekce [eq. m.] | Průměr trubky Ø [mm] | Jednotková tlaková ztráta [bar/m] | Dp sekce [bar] | Dp sekce + P. min. (*) [bar] | Celkové Δp rozv. potrubí [bar] |
|-------------|-----------------------------------|------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 1 | 0,75 | 0,10 | 4,5 | 16x2 | 0,011 | 0,05 | 0,550 | 0,55 (x) |
| 2 | 1 | 0,75 | 0,10 | 3,0 | 16x2 | 0,011 | 0,033 | 0,533 | - |
| 3 | 2 | 1,50 | 0,15 | 3,2 | 18x2 | 0,011 | 0,035 | - | 0,59 (y) |
| 4 | 1 | 1,50 | 0,20 | 3,0 | 18x2 | 0,019 | 0,057 | 0,557 | - |
| 5 | 3 | 3,00 | 0,25 | 4,0 | 20x2 | 0,014 | 0,056 | - | 0,65 (z) |
| 6 | 1 | 0,75 | 0,10 | 4,3 | 14x2 | 0,022 | 0,095 | 0,595 | - |
| 7 | 4 | 4,50 | 0,30 | 4,0 | 20x2 | 0,019 | 0,065+0,025 | - | 0,74 |

(*) – P.Min. = minimální zbytkový tlak v přírodním výstupu (obvykle se rovná 0,5 baru)

Tabulka VIII

VÝPOČET SYSTÉMU TEPLÉ VODY

| Sekce číslo | Obsluhovaná u.c. zařízení [počet] | u.c. | Max. simult. rychlost průtoku [l/s] | Délka sekce [eq. m.] | Průměr trubky Ø [mm] | Jednotková tlaková ztráta [bar/m] | Dp sekce [bar] | Dp sekce + P. min. (*) [bar] | Celkové Δp rozv. potrubí [bar] |
|-------------|-----------------------------------|------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 1 | 1,50 | 0,20 | 4,5 | 18x2 | 0,019 | 0,085 | 0,585 | 0,59 (k) |
| 2 | 1 | 0,75 | 0,10 | 3,0 | 16x2 | 0,011 | 0,033 | 0,533 | - |
| 3 | 2 | 1,50 | 0,20 | 3,2 | 18x2 | 0,019 | 0,061 | - | 0,65 (w) |
| 4 | 1 | 0,75 | 0,10 | 3,5 | 16x2 | 0,011 | 0,038 | 0,0538 | - |
| 5 | 3 | 3,00 | 0,25 | 6,3 | 20x2 | 0,014 | 0,088+0,018 | - | 0,76 (Q) |

(*) – P.Min. = minimální zbytkový tlak v přírodním výstupu (obvykle se rovná 0,5 baru)

Tabulka IX

Pokles tlaku generovaný zapínacím-vypínacím ventilem se vypočítá pomocí diagramu typické tlakové ztráty dodaného výrobcem nebo, pokud není k dispozici, pomocí hodnoty (Kv) ve vzorci:

$$\Delta p_V = (Q / K_v)^2$$

kde "Q" je vyjádřeno v [m³/h] a Δp_V [bar].
V uvažovaném příkladu výpočtu má vypínací ventil například při $K_v = 6,8$ maximální simultánní rychlost průtoku 0,3 l/s a následně je jeho tlaková ztráta rovna:

$$\Delta p_V = ((3,6 \cdot 0,3) / 6,8)^2 = 0,025 \text{ [bar]}$$

Celková tlaková ztráta trubek sekce (7) tedy bude mít hodnotu:

$$\Delta p_7 = 4,0 \text{ [(m eq) \cdot 0,019 [bar/m]]} = 0,065 \text{ [bar]}$$

ke které musí být přičtena tlaková ztráta vypínacího kohoutu a tedy:

$$\Delta p_7 = 0,065 \text{ [bar]} + 0,025 \text{ [bar]} = 0,09 \text{ [bar]}$$

Zadáním těchto údajů do sloupce 8 tabulky VII a přičtením k minimální nezbytné hodnotě tlaku v uzlu [z] získáme hodnotu maximálního tlaku zajišťujícího odbočení ze stoupačky [A], aby byla všechna zařízení studené vody hlavní koupelny [B1] správně zásobena.

$$\Delta p_{B1} = \Delta p_{(z)} \text{ [bar]} + \Delta p_7 \text{ [bar]} = 0,74 \text{ [bar]}$$

Co se týče potrubního rozvodu teplé vody pro domácí užití, postup pro výpočet je stejný a výsledky pro koupelnu (B1) jsou uvedeny v tabulce IX.

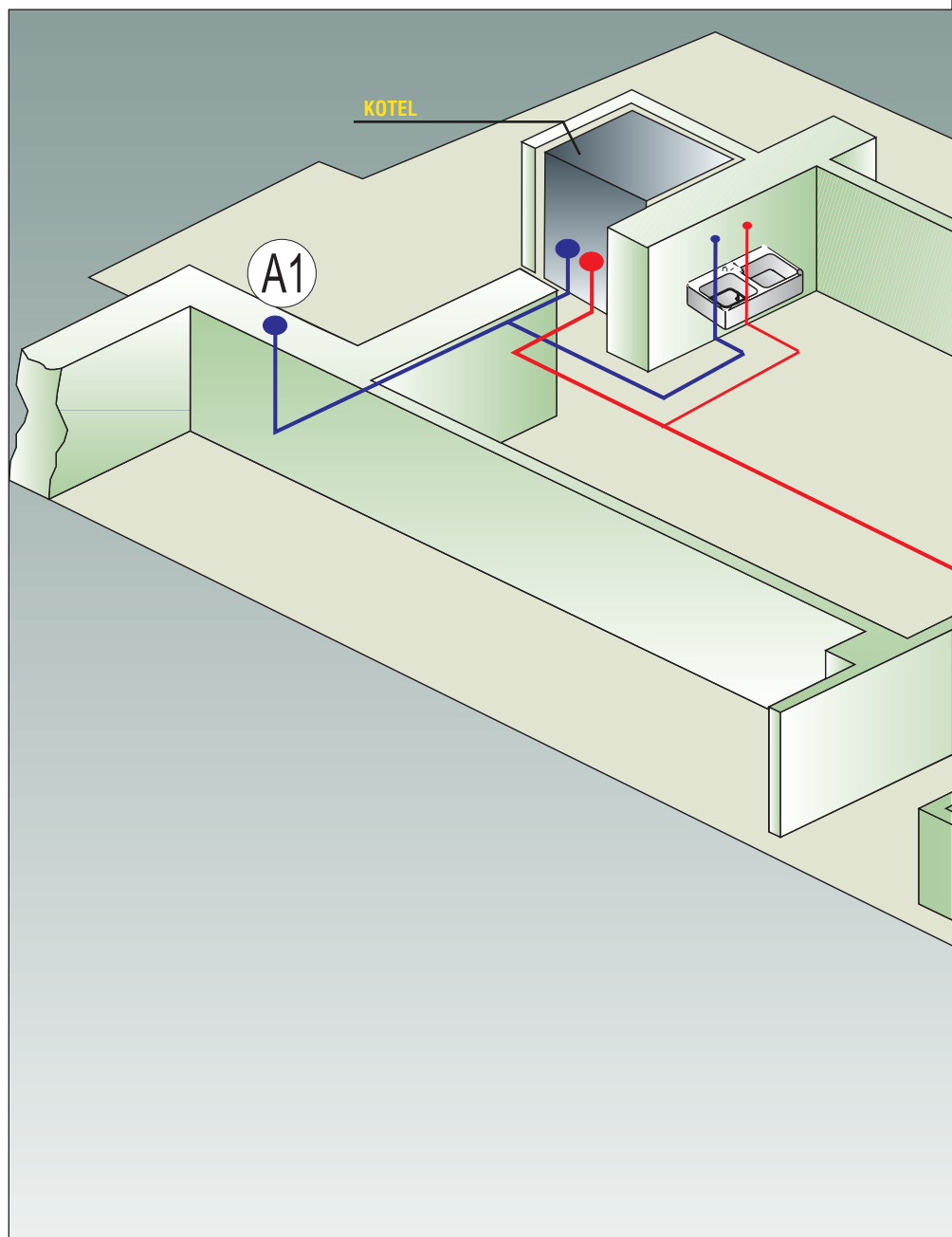
Jak lze vidět, konečný požadovaný minimální tlak se v tomto případě vztahuje k uzlu (Q) (viz obr. 22), ze kterého odbočuje zásobovací potrubí pro dvě koupelny.

Pro zjednodušení předpokládáme, že potrubí teplé vody pro koupelnu (B2) má hodnoty rovnající se (B1) (jelikož existují 3 zařízení se stejnou rychlostí průtoku na výstupu), uzel (Q) musí zásobovat 4,5 zátěžové jednotky.

V tabulce F.4.1.3 normy **UNI 9182** podle křivky 1 tato hodnota [uc] vyjadřuje maximální simultánní rychlost průtoku rovnající se 0,3 l/s.

Následně bude mít celá sekce až k odbočce ke kuchyňskému dřezu průměr 20 x 2 mm, s poklesem tlaku 0,019 [bar/m] což při délce sekce potrubí 10 [ekv m] dává:

$$\Delta p = 10 \cdot 0,019 = 0,19 \text{ [bar]}$$



Tento údaj, přičtený k minimálnímu tlaku požadovanému pro zásobování koupelen v uzlu (Q), určuje hodnotu tlaku, kterou je třeba zaručit pro odbočku ke kuchyňskému dřezu.

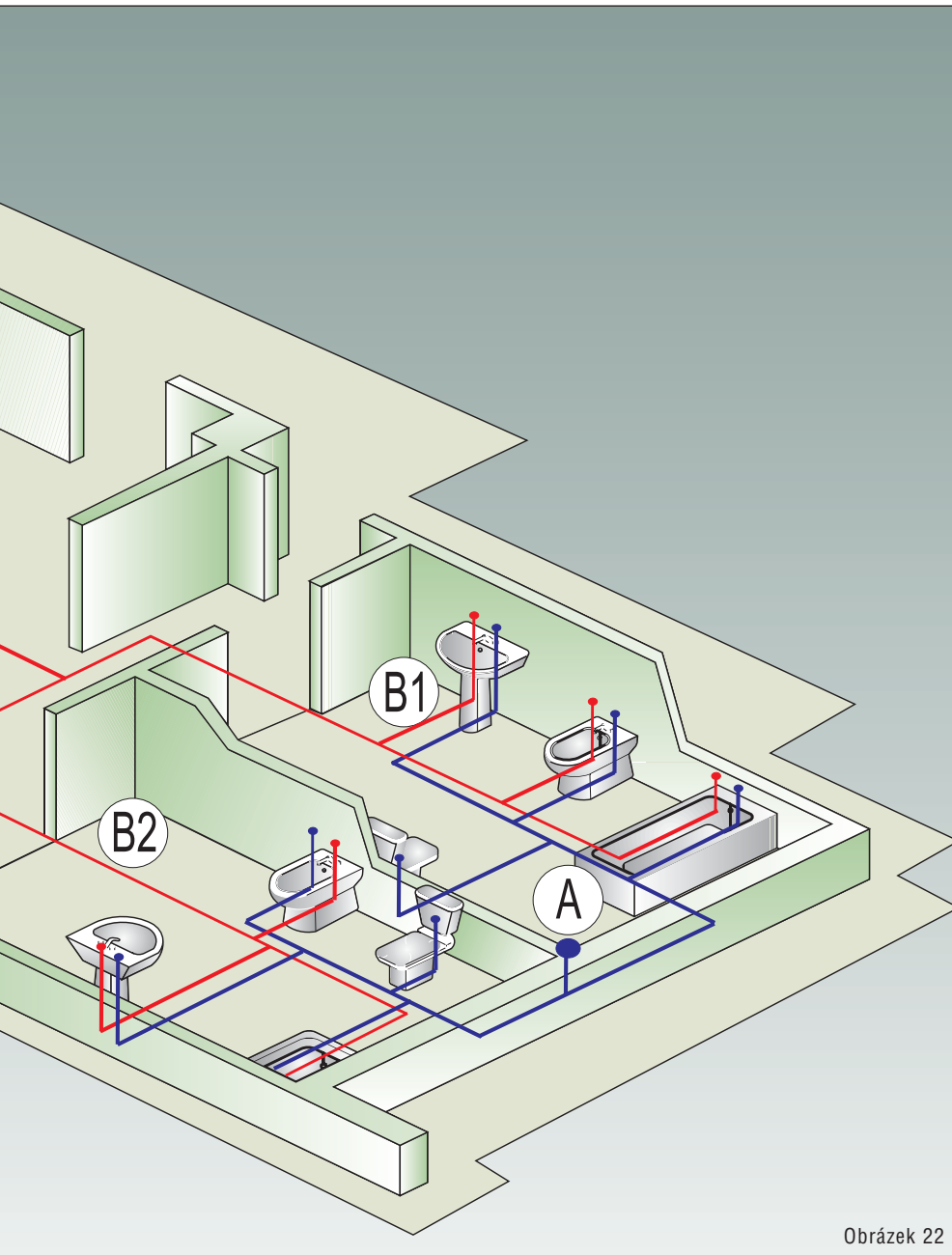
Pokud je hodnota vypočítaná pro koupelnu [B1] použita jako hodnota tlaku pro uzel [Q], výsledek bude:

$$P(J) = P(Q) + \Delta p(Q-J) = 0,95 \text{ [bar]}$$

Nyní je třeba provést výpočet pro poslední sekci ke kotli, aby bylo možno stanovit minimální tlak požadovaný ve sloupci (A1) pro teplovodní potrubí.

Sečtením zátěžových jednotek v uzlu (Q) (rovno 4,5) se zátěžovými jednotkami vztahujícími se ke kuchyňskému dřezu (rovno 1,5), výsledkem bude, že poslední sekce potrubí až ke kotli bude muset být dimenzována na 6 (UC) a tedy pro maximální simultánní rychlost průtoku 0,3 l/s (**UNI 9182** – tabulka F.4.1.3). Následně, stejně jako u předchozí sekce, bude trubka mít průměr 20 x 2 mm, jednotková tlaková ztráta bude 0,019 (bar/m) a s délkou rovnající se 5 (ekv m) bude celkové Δp rovno:

$$\Delta p_{(tot)} = \Delta p_{(J)} + [5 \cdot 0,019] = 1,05 \text{ [bar]}$$



Obrázek 22

Výše vypočítaná hodnota, ke které musí být přičtena tlaková ztráta kotle a příslušných fitinků, představuje minimální tlak, který musí být zajištěn na odbočce ze stoupačky (A1), aby byla všechna teplovodní zařízení bytu řádně zásobena, při zbytkovém tlaku na přívodním výstupu 0,5 (bar).

Nyní by běžně výpočet pokračoval dimenzováním hlavního potrubního rozvodu, ale jelikož tato publikace není specifickým manuálem pro výpočty instalačních systémů, čtenář by měl pokračovat ve výpočtech podle technických specifikací v normě **UNI 9182**.

7.2.1 Praktické faktory ke zvážení

Příklady výpočtů v této části jsou založeny na skutečnosti.

Obr. 22 ilustruje detailně uspořádání potrubního rozvodu teplé a studené vody.

Jak lze vidět, mezi koupelnami [B1] a [B2] existují určité rozdíly; vodovodní trubky v první koupelně jsou vedeny hlavně pod podlahou, jako u tradičních instalací; druhá koupelna (B2) byla navržena převážně s vodovodními trubkami na stěnách (jak je zobrazeno na nákrese obr. 18).

Volba řešení závisí na obvyklé praxi a preferencích instalatéra. Instalace na stěnách představuje méně zásahů do odtokového potrubí a méně spojů, a tedy kratší dobu instalace.

Analýzou tabulek VIII a IX lze snadno zjistit, že různé sekce potrubí by se měly skládat z trubek o různých průměrech jako funkce maximálních simultánních hodnot průtoku, které musí zajišťovat.

Běžně jsou však pro všechna zařízení používány trubky se stejným průměrem, čímž jsou standardizovány komponenty a následně se zjednodušuje organizace práce a zkracuje doba instalace.

Co se týče podobných řešení využívajících plastových trubek, standardní trubkou pro systémy v celé bytové jednotce je **20 x 2 mm**.

Tato volba naznačuje významné předimenzování některých zařízení, ale nabízí plnou záruku správné činnosti; pokud jsou obecně použity trubky o menším průměru, může docházet k problémům s přívodem nebo hlučností.

7.3. Rozvod se zařízeními zapojenými paralelně

Nyní se budeme zabývat řešením s rozvodem pomocí potrubního rozvaděče s využitím stejného příkladu jako v předchozí části se stejnými základními technickými údaji.

Hlavní rozdíl mezi těmito dvěma typy instalace (paralelní a sériové) spočívá v odlišné metodě zásobování zařízení.

Zatímco tradiční metodou je zapojení v sérii, což znamená, že sekce okruhu může zásobovat různá zařízení, při použití rozvaděče každá větev z a do přívodního místa končí přímo v rozvaděči a následně jsou zařízení zásobována paralelně.

Ale proč tento rozdíl zdůrazňovat?

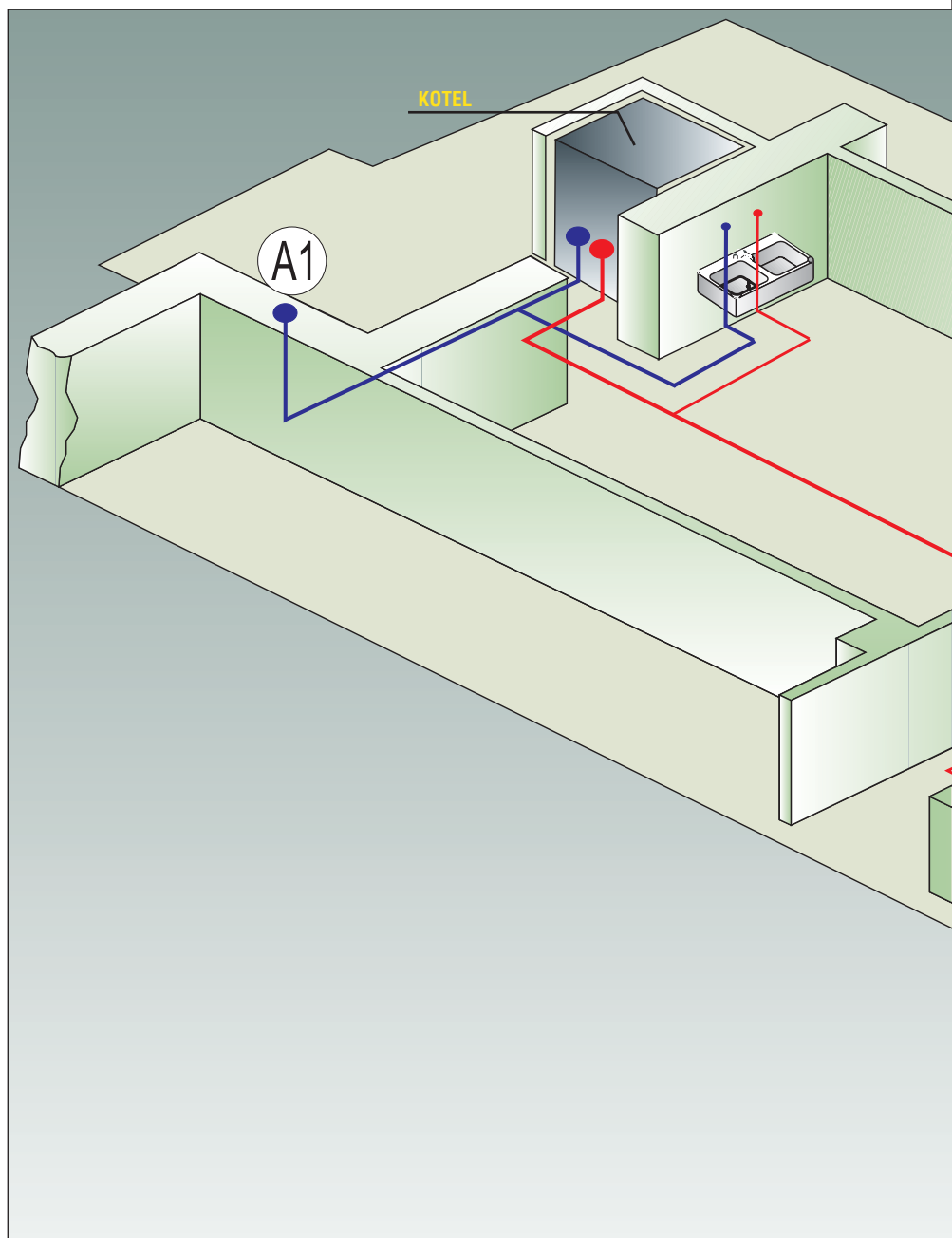
Protože metoda pro výpočet rozvodného potrubí je naprosto odlišná.

Zatímco u zařízení v sérii je třeba vypočítat počet zařízení, která budou zásobována určitou sekci potrubí, u paralelního zapojení musí být maximální rychlost průtoku vypočítána pro každou větev.

Stručný příklad výpočtu potřebného pro toto řešení, s pomocí obr. 23, vysvětlí požadovaný postup lépe než slova.

Obr. 23 ilustruje rozvržení rozvodného potrubí pro dvě sousedící koupelny pouze s jedním rozvodným místem (nebo rozvaděče) pro obě dvě.

Toto řešení je možné, neboť každá jednotlivá větev je vybavena uzavíracím kohoutem přímo integrovaným v rozvaděči a není tedy nezbytné oddělovat zásobovací potrubí každé koupelny nebo instalovat uzavírací kohouty na vstup každého jednotlivého rozvaděče (obr. 24).



VÝPOČTY PRO VĚTVY TEPLÉ A STUDENÉ VODY

| Větev č. | Max. rychlost průtoku | Průměr trubky [mm] | Jednotková tlaková ztráta [bar/m] | Délka větve [m.eq.] | Δp větve [bar] | Minimální pří- vodní tlak [bar] | Celkové Δp [bar] |
|----------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 1 | 0,10 | 16 x 2 | 0,011 | 4,0 | 0,044 | 0,5 | 0,544 |
| 2 | 0,20 | 18 x 2 | 0,019 | 4,8 | 0,091 | 0,5 | 0,591 (*) |
| 3 | 0,10 | 16x2 | 0,011 | 4,4 | 0,050 | 0,5 | 0,550 (*) |
| 4 | 0,10 | 16x2 | 0,011 | 4,2 | 0,046 | 0,5 | 0,546 (*) |
| 5 | 0,10 | 16x2 | 0,011 | 5,0 | 0,055 | 0,5 | 0,555 |
| 6 | 0,10 | 16x2 | 0,011 | 4,0 | 0,044 | 0,5 | 0,544 (*) |
| 7 | 0,15 | 18x2 | 0,012 | 3,0 | 0,036 | 0,5 | 0,536 |
| 8 | 0,10 | 16x2 | 0,011 | 5,0 | 0,055 | 0,5 | 0,555 (*) |
| 9 | 0,20 | 18x2 | 0,019 | 8,0 | 0,152 | 0,5 | 0,652 (*) |

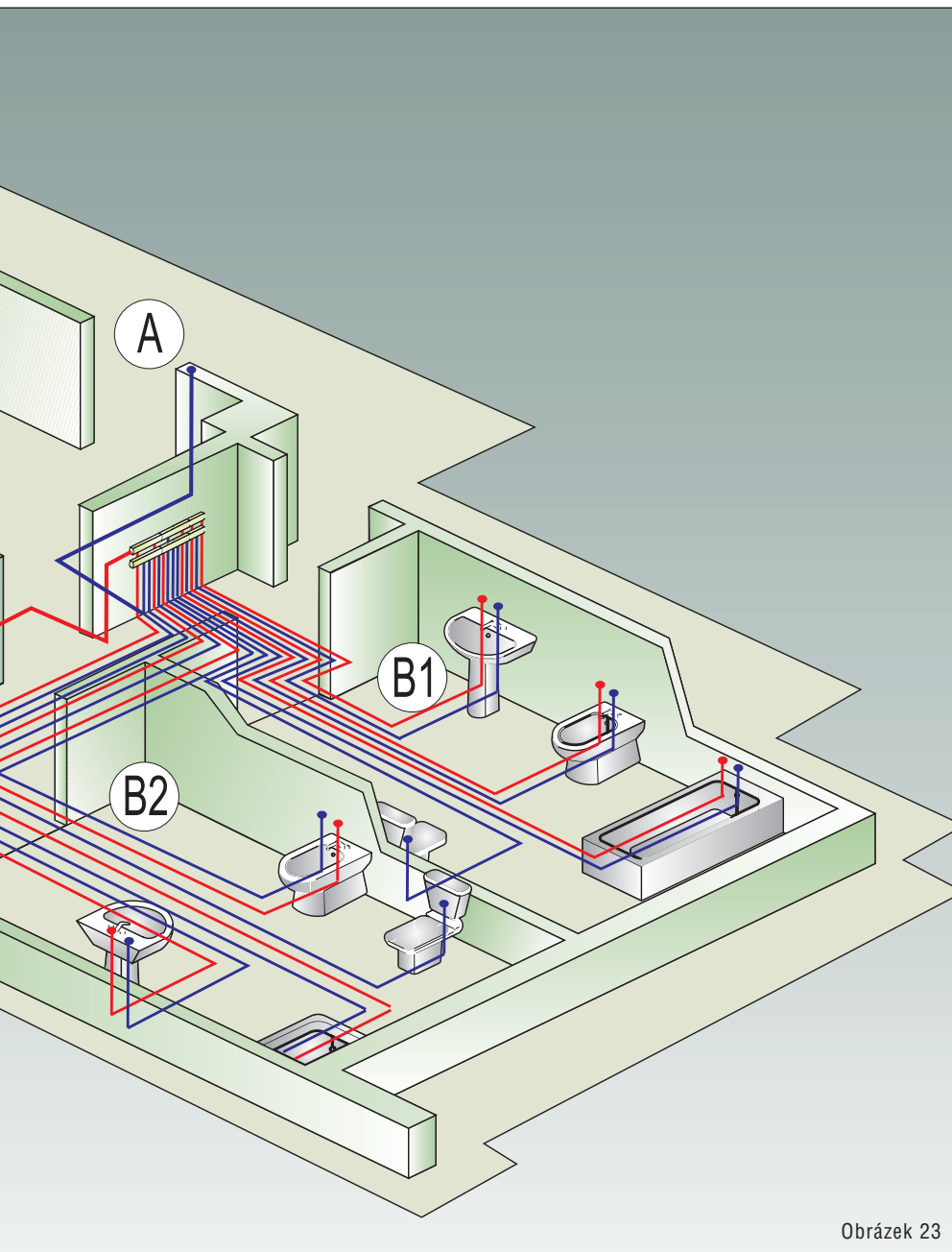
(*) – Výpočty platné jak pro větve teplé, tak studené vody

Tabulka X

V uvažovaném příkladu je zásobování každého zařízení zajištěno spojením různých jednoduchých rozvaděčů na konečný počet 9 studených a 5 teplých rozvodů.

Tabulka X zobrazuje výpočty příslušné k jednotlivým větvím, které používají stejný postup uvedený pro předchozí části [1], [2], [4] a [6].

Jinými slovy, pro každou větev musí být známá potřebná maximální rychlost průtoku, délka v ekvivalentních metrech a minimální zbytkový tlak na přívodním výstupu



Obrázek 23

S těmito údaji, jakmile byla stanovena jednotková tlaková ztráta pomocí diagramu na str. 7 a stejných vzorců jako v předchozím odstavci, lze určit celkovou tlakovou ztrátu větve.

Po výpočtu všech větví jednoho rozvaděče, musí být vypočítán minimální tlak pro potrubí, přičemž začínáme nejvyšší hodnotou tlakové ztráty daných větví; v tomto příkladě je to č. 9, ke které je třeba přičíst Δp způsobené rozvaděčem.

Pro rozvaděč kotle jsou výpočty potrubí rozvodu teplé vody totožné jako ty uvedené

v předchozí části z uzlu (Q) do odbočky pro dřež a poté generátor tepla.

Výpočty pro sekci potrubí přívodu studené vody z rozvaděče ke stoupačce (A) budou provedeny stejně.

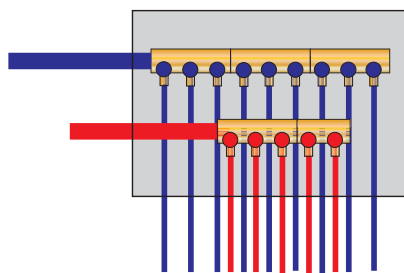
7.3.1. Tabulka pro rychlý výpočet

Jelikož výpočty větví bytového rozvaděče spočívají v opakovaných operacích, lze provést preventivní výpočty a zadat data trubky v tabulkové formě, aby mohlo být dimenzování potrubního systému rychlé a jednoduché.

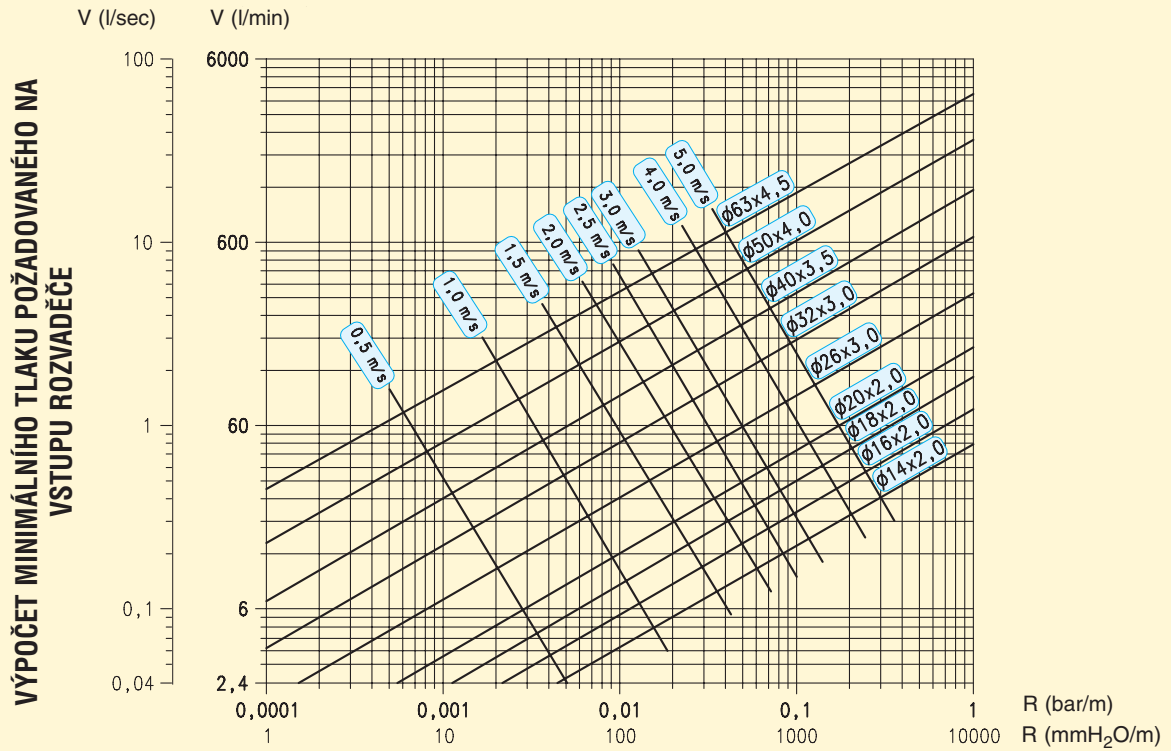
Tabulka XI udává minimální hodnoty tlaku zajištěného pro rozvaděč jako funkci typu zařízení, délky větve a průměru trubky.

Jednoduše protnutím přímkou trubky, která bude instalována, v závislosti na zařízení, sloupcem příslušným k délce větvi, lze získat hodnotu minimálního tlaku na vstupu rozvaděče.

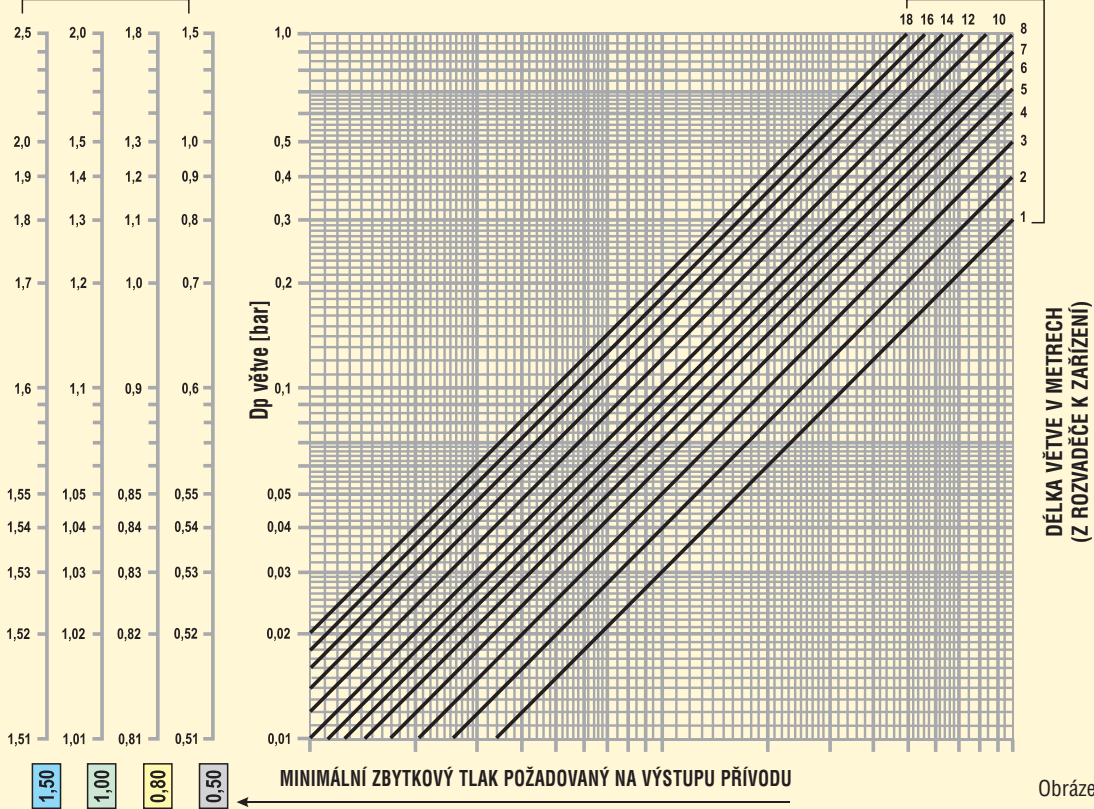
Například fitink pračky připojený k trubce 18 x 2 mm ve vzdálenosti od rozvaděče 8 (ekv m), potřebuje minimální tlak 0,6 baru, a tedy zbytkový tlak na přívodu bude 0,5 baru.



Obrázek 24



MINIMÁLNÍ TLAK POŽADOVANÝ NA VSTUPU ROZVADĚČE



Obrázek 25

TABULKA RYCHLÉHO VÝPOČTU MINIMÁLNÍCH TLAKŮ NA VSTUPU ROZVADĚČE

| Typ zařízení | Rychlost [l/s] | Průměr trubky | Tlaková ztráta [bar/m] | V [m/s] | Délka větve [m] | | | | | | | | | Zbytkový tlak |
|------------------------------|----------------|---------------|------------------------|---------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| | | | | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | |
| Umyvadlo Bidet Toaleta | 0,10 | 16x2 | 0,011 | 1,0 | 0,54 | 0,57 | 0,59 | 0,61 | 0,63 | 0,65 | 0,68 | 0,70 | 0,72 | 0,5 |
| Myčka | 0,15 | 16x2 | 0,022 | 1,3 | 0,59 | 0,63 | 0,68 | 0,72 | 0,76 | 0,81 | 0,85 | 0,90 | 0,94 | 0,5 |
| Pračka | | 18x2 | 0,012 | 1,1 | 0,55 | 0,57 | 0,60 | 0,62 | 0,64 | 0,67 | 0,69 | 0,72 | 0,74 | |
| Dřez | | 20x2 | 0,0056 | 0,9 | 0,52 | 0,53 | 0,54 | 0,56 | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | |
| Vana Sprcha | 0,20 | 18x2 | 0,019 | 1,4 | 0,58 | 0,61 | 0,65 | 0,69 | 0,73 | 0,77 | 0,80 | 0,84 | 0,88 | 0,5 |
| | | 18x2 | 0,019 | 1,4 | 0,58 | 0,61 | 0,65 | 0,69 | 0,73 | 0,77 | 0,80 | 0,84 | 0,88 | |
| Průtokoměr | 1,5 | 32x3 | 0,040 | 3,0 | 1,66 | 1,74 | 1,82 | 1,90 | 1,98 | 2,06 | 2,14 | 2,22 | 2,30 | 1,5 |

Tabulka XI

7.3.2. Metoda výpočtu

Na stránce 20 je uveden jednoduchý nomogram pro dimenzování větví rozvaděče domácí vody. Na rozdíl od výše uvedené tabulky, není navrhovaná grafická metoda omezena na zde uvedená zařízení.

Když začneme od stupnice rychlostí průtoku, lze vypočítat přírodní větve pro jakékoliv zařízení, jako například kohouty zavlažovacího systému, atd.

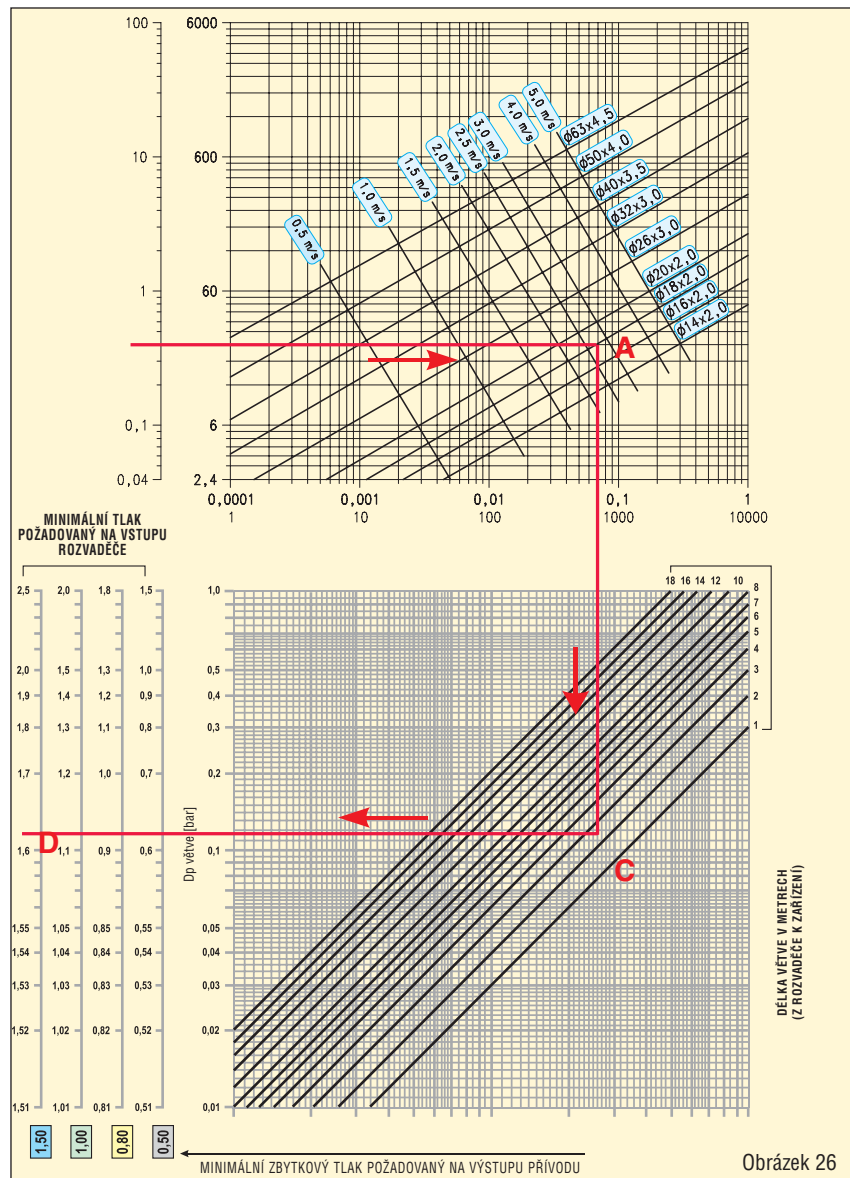
Obrázek 26 uvádí jednoduché operace pro rychlý výpočet potrubí.

Sledujte horizontální přímkou vycházející z maximální simultánní rychlosti průtoku zkoumané větve dokud neprotne křivku příslušnou k použitému potrubí (bod A).

Z tohoto bodu, kromě zjištění rychlosti vody v trubce, vertikálně dolů a kolmo k první přímce průsečík základny prvního diagramu (bod B) určuje jednotkovou tlakovou ztrátu na metr trubky (bar/m).

Pokračování přímkou do druhého diagramu až do průsečíku s křivkou délky je určen bod (C). Odtud pokračujeme znovu horizontálně doleva, kde je určena celková tlaková ztráta větve v barech a dále průsečík se stupnicí nalevo od nomogramu udává minimální hodnotu tlaku potřebného v rozvaděči jako funkci minimálního zbytkového tlaku přívodu. V nomogramu jsou uvedeny čtyři hodnoty minimálního zbytkového tlaku od 0,5 do 1,5 baru.

Nomogram uvažuje lokalizované odpory běžně přítomné v takovýchto typech větví (ohyby, fitinky, atd.).

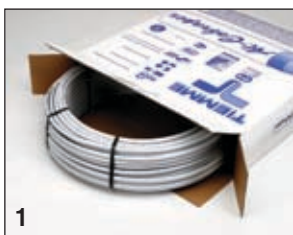
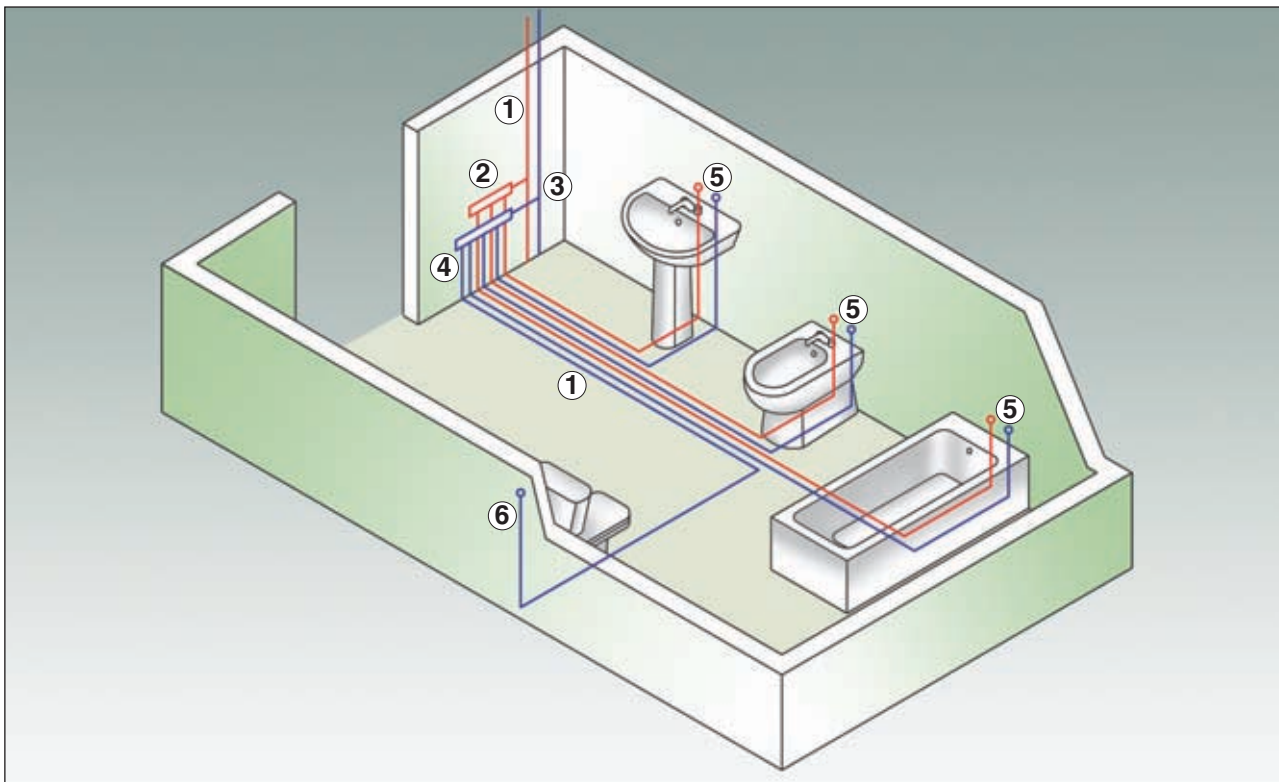


Obrázek 26

8. INSTALACE AL-COBRAPEX - POTRUBNÍ SYSTÉMY

Níže jsou uvedeny dva příklady potrubních instalací provedených se systémem "AL-COBRAPEX". Tyto instalace jsou pouze všeobecnými příklady, avšak mohou být považovány za platnou pomoc při použití systému "AL-COBRAPEX" u jiných aplikací.

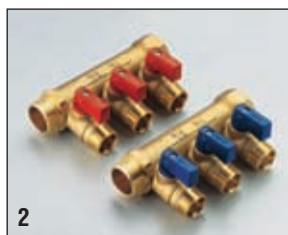
A) SYSTÉM S ROZVADĚČEM



1
Art. 0600 - 0660
Vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) PN 10, T = 95°C



2
Art. 1866
Rozvaděč s poniklovaným mosazným CW617N závěracím kohoutem "RUBINO"



2
Pol. 1822
Rozvaděč s mosazným CW617N kulovým ventilem "NINO"



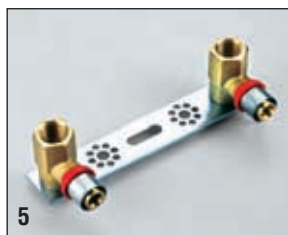
3
Art. 1675
T- Bypass



4
Art. 1635
Adaptér pro připojení vícevrstevných trubek G 1/2" x 16



4
Art. 1668
Rovná spojovací vsuvka s převlečnou maticí pro závit 1/2"x16

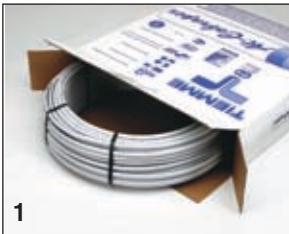
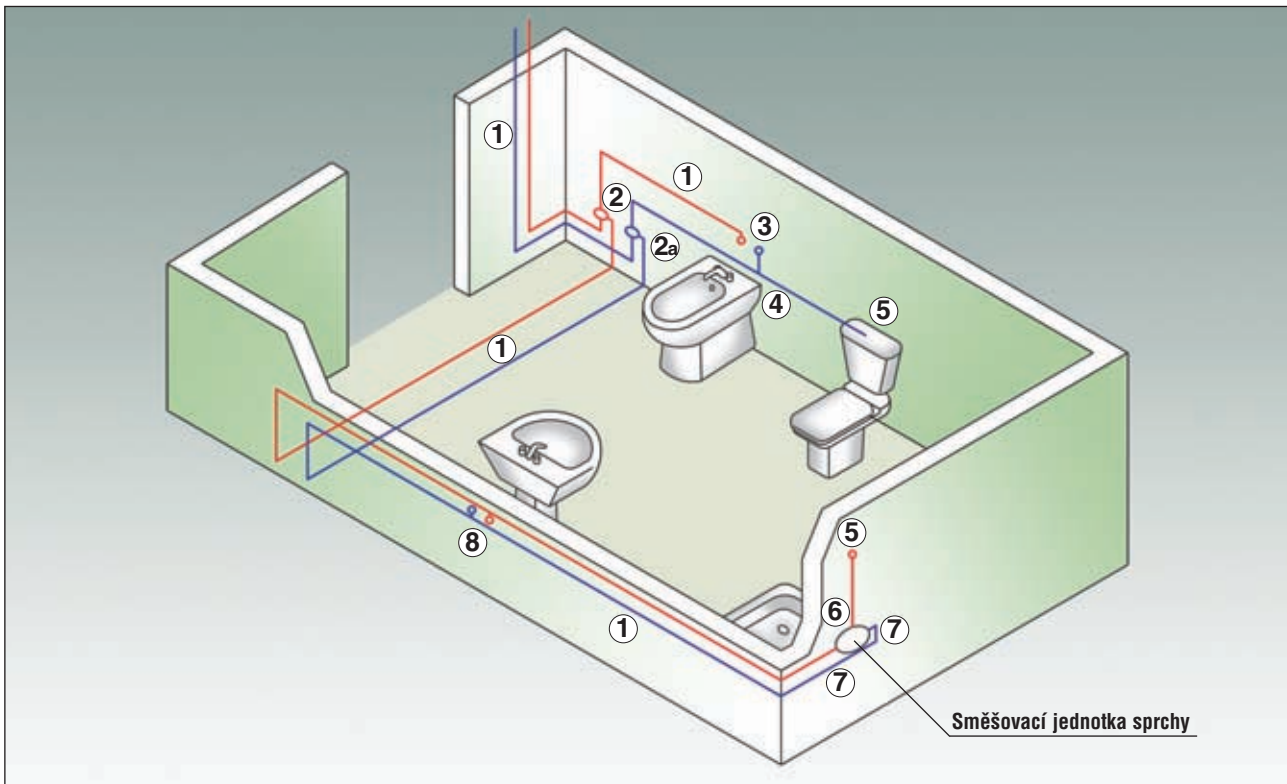


5
Art. 1664
Nástěnný komplet

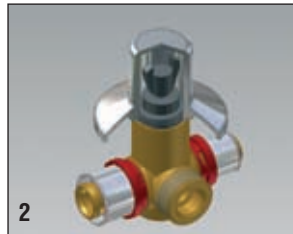


6
Art. 1655
Koleno s vnitřním závitem

B) SYSTÉM SE ZAŘÍZENÍMI V SÉRII



1
Art. 0600 - 0660
Vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) PN 10, T = 95°C



2
Art. 1693
Vestavný 3-cestný kohout



2a
Art. 1660
Koleno s převlečnou maticí 3/4"x18 (Euroconus)



3
Art. 1664
Nástěnný komplet



4
Art. 1657
T-kus



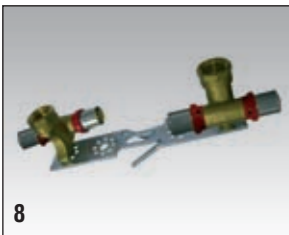
5
Art. 1655
Koleno s vnitřním závitem



6
Art. 1650
Přímá spojka s vnějším závitem



7
Art. 1654
Koleno s vnějším závitem



8
Art. 1663DI
Nástěnný komplet průchozí

9. SYSTÉMY VYTÁPĚNÍ A SYSTÉMY CHLAZENÍ

Po posouzení použití vícevrstevných trubek **AL-COBRAPEX** v domácích aplikacích teplé a studené vody, tato kapitola se zabývá jejich využitím v systémech vytápění a aplikacích s chladnou vodou v civilních budovách. Na rozdíl od předchozí sekce týkající se domácích vodních instalací, tato část se nebude zabývat příklady s konkrétními výpočty.

Důvodem je, že vytápěcí systémy a instalace chladné vody se navzájem velmi liší a každá představuje odlišné charakteristiky pro dimenzování; podrobné výpočty by následně byly příliš komplikované pro stručné představení. Jelikož tato publikace není technickým manuálem věnovaným výpočtům těchto systémů, budou uvedeny pouze některé technicko-praktické faktory užitečné pro uživatele vícevrstevných trubek. V porovnání s ostatními typy běžně používaných trubek mohou být trubky **AL-COBRAPEX** použity ve čtyřech velkých kategoriích instalačních systémů typicky používaných v Evropě: systémy se sálavými panely, systémy s rozvaděči, jednotrubkové systémy a 2-4 trubkové ventilátorové systémy, s nebo bez primárního vzduchu. Každou kategorií lze dále dělit; například systémy sálavých panelů mohou být podlahové, stropní, stěnové, atd. To rovněž platí pro jakýkoliv typ podkategorie a úvahy o použití těchto trubek tedy platí pro všechny systémy „horizontálního rozvodu“, kde představují platnou alternativu ke kovovým nebo plastovým trubkám používaným v současnosti.

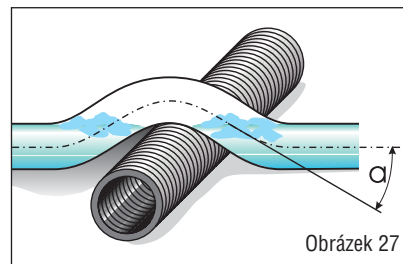
9.1. Systémy horizontálního rozvodu

Tyto systémy jsou charakteristické podlahovou zástavbou potrubí. Kromě systému sálavých panelů, které vyžadují konkrétnější technické ohledy, systémy horizontálního rozvodu lze v základě rozdělit do dvou velkých skupin: systémy s rozvaděčem a jednotrubkové systémy, přičemž druhý typ je běžnější, především na italském trhu.

U systémů s rozvaděčem vedou všechny větve do a ze zdroje tepla a jsou paralelně připojeny k rozvaděcímu uzlu (rozvaděč), zatímco jednotrubkové systémy jsou charakterizovány rozvodnými smyčkami, ke kterým jsou různé radiátory zapojeny v sérii. Bez úvah o tom, který systém je lepší (požadavky trhu ukazují větší preference systémů s rozvaděčem), je třeba poznamenat, že systémy s rozvaděčem mají z důvodů odlišné instalace větší rozsah podlahového potrubí.

Je pravdou, že tyto větve jsou většinou trubky s malým průměrem, které mohou být lehce položeny do dutin v podlaze. V některých případech však mohou zasahovat do jiných již instalovaných systémů (jako například elektrické kabely nebo odtokové potrubí).

V těchto případech musí jednotlivé větve překonat překážky tak, jak je uvedeno na obrázku 27.

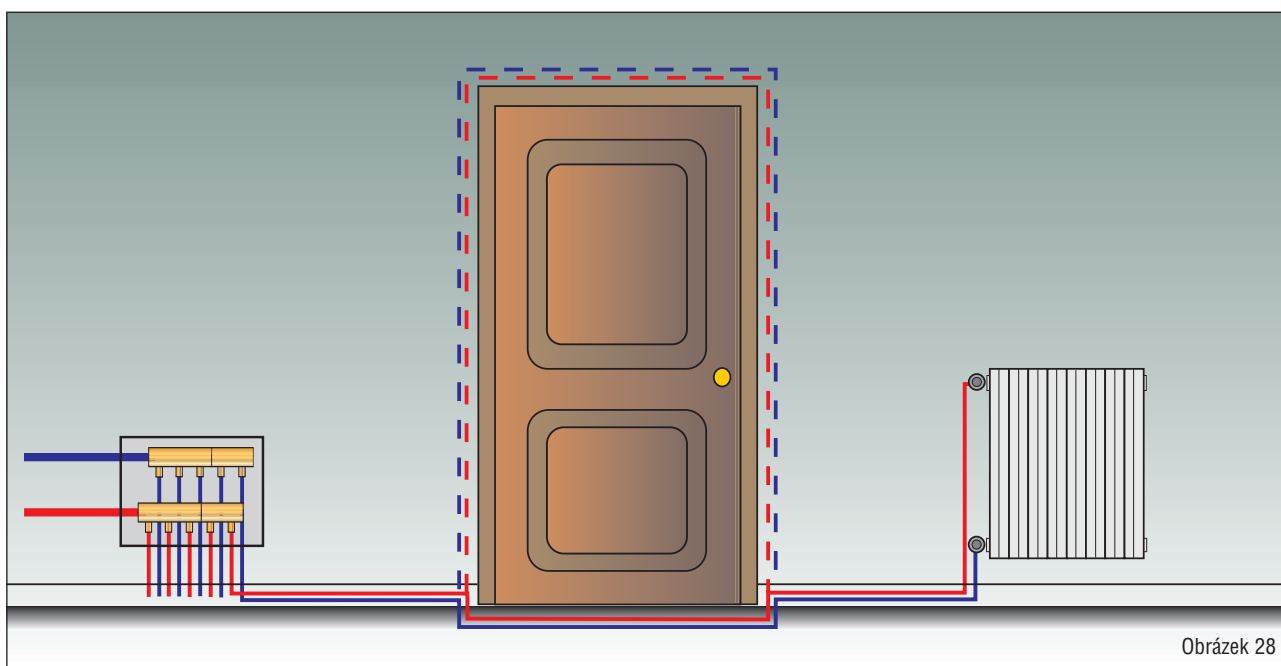


Obrázek 27

V jiných případech, zvláště u malých přestaveb, kde není plánována rekonstrukce podlahy, nebo u prací se zvláštními omezeními, mohou být některé větve instalovány pod podlahovou lištou, s nevyhnutelným problémem v podobě prahů, dveří nebo podobných překážek (obr. 28).

Navíc, nezávisle na systému instalace, může za určitých podmínek dojít k úplnému zablokování oběhu vody, například v případě sifonů a protispádů tam, kde je v systému přítomen vzduch.

To je pravděpodobnější tam, kde roste úhel protispádu $[\alpha]$ a rychlost průtoku uvnitř trubky se snižuje.



Obrázek 28

9.2. Systémy s rozvaděčem

Od konstrukce prvních systémů s rozvaděčem uběhlo 30 let a veškeré technické a praktické aspekty těchto systémů byly tedy důkladně analyzovány a optimalizovány.

Vícevrstvé trubky **AL-COBRAPEX**, které kombinují výhody kovových trubek s některými výhodami trubek plastových, představují platnou technologickou alternativu k měděným nebo vysokohustotním síťovaným polyetylenovým trubkám **PE-X**, které se v současnosti běžně používají.

Trubky si při pokládání uchovávají svůj tvar, což je typické pouze u měděných trubek, a to díky jejich kovovému jádru, což rovněž řeší problém prostupnosti kyslíku.

Vnitřní vrstva z vysokohustotního síťovaného polyetylenu **PE-X** současně nabízí všechny výhody typické pro **PE-X** trubky:

- redukce hluku (nižší přenos šelestu a zvuků)
- snížená drsnost vnitřního povrchu, a tedy nižší tlakové ztráty
- netoxičita
- dielektrické vlastnosti
- optimální odolnost proti vodnímu kameni, oděru a korozi

Pro detailní analýzu trubek **AL-COBRAPEX** viz strana 5.

Co se týče instalací teplé a studené vody, je důležité definovat provozní limity vícevrstevných trubek a příslušných fitinek v systémech s rozvaděči.

Pomocí diagramu odporu průtoku vody (str. 7) lze snadno určit maximální povolené limity rychlosti průtoku pro každou trubku a také, při zvážení projektovaného tepelného rozdílu, maximální tepelný výkon každé jednotlivé trubky (nebo větve).

S parametry výpočtů běžně používanými pro tento typ systémů ($\Delta t_n = 15^\circ\text{C} - V_{\text{max}} = 0,6 \div 0,8 \text{ m/s}$ nebo, v každém případě, hodnota určující šum pozadí $</ = 30 \div 35 \text{ dBA}$), by při použití trubky $14 \times 2 \text{ mm}$ bylo možné splnit celkové tepelné požadavky běžných vytápěcích systémů pro civilní použití (s tlakovými výškami generovanými čerpadly kotle instalovaného na stěně by bylo možné zásobovat tepelný zdroj o výkonu 3500 Wattů na vzdálenost (přívod + zpětný v ekv. m) přibližně 15 ekvivalentních metrů od rozvaděče.

To znamená, že lze kompletně standardizovat značnou část komponentů na místě instalace (trubky, fitinky a ventily) s následným zkrácením prostojů a zrychlením pokládky.

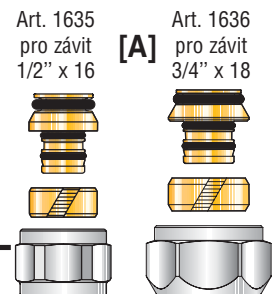
9.2.1. Trubkové fitinky

Jednou z hlavních charakteristik vytápěcích systémů s rozvaděčem je to, že větve do a z tepelných zdrojů, které jsou normálně umístěny pod podlahou, jsou provedeny z jediné trubky bez mezipojů.

Na konci těchto větví je rozvaděč a zařízení na regulaci a vypínání, které jsou instalovány na tepelných zdrojích. Následně jsou spoje mezi trubkou a těmito komponenty vždy viditelné a kontrolovatelné; v tomto případě lze použít mechanické svěrní fitinky/adaptéry s utahovací maticí (detail [A] a [B]).

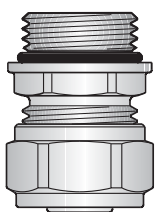
Adaptéry lze použít v případě rozvaděčů s větvemi s vnějším závitem a rovněž u ventilů a zarážek [A].

Při použití rozvaděčů s větvemi s vnitřním závitem jsou adaptéry doplněny M/M vsuvkou s těsnícím kroužkem [B].

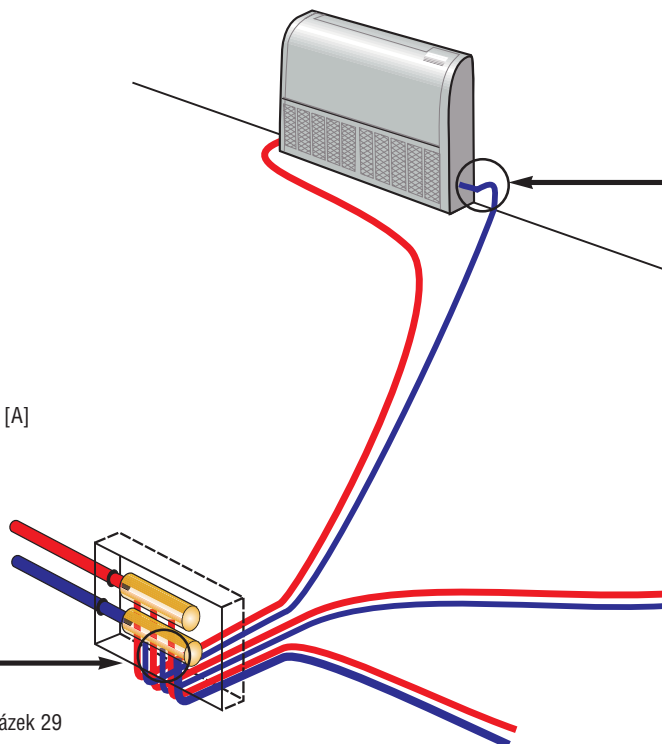


[B]

Art. 1600 NEBO Art. 1290 + adaptéry [A]



Obrázek 29



9.3. Systémy s jedinou trubkou

Kromě systémů s rozvaděčem je dalším čím dál více rozšířenějším systémem instalace ten, který využívá zapojení tepelných zdrojů v sérii pomocí smyčky rozvodného potrubí pod podlahou (zřídka pod podlahovými lištami) a normálně vsazeným do základu podlahy (obr. 30).

Tento systém, známý jako jednotrubkový systém, byl v minulosti velmi úspěšný a v některých zemích je stále velmi rozšířený.

Na rozdíl od systému s rozvaděčem, ve kterém je každá větev dimenzována na jedinou rychlost průtoku potřebnou pro tepelný zdroj, musí být rozvodná smyčka systému s jedinou trubkou vypočítána na základě součtu rychlostí průtoku požadovaných radiátorů zásobovaných touto smyčkou.

Následně by měly mít trubky pro tyto systémy větší průměr a mohou dosahovat až 18 x 2 mm. Vyšší průměry se nedoporučují ze dvou důvodů:

- spojování ventilů jediné trubky s většími trubkami je obtížné, jak z důvodů typu spojovacího závitu, tak středové vzdálenosti mezi dvěma spoji ventilů;
- pokud má smyčka jediné trubky rychlost průtoku vyžadující trubku větší než Ø18 znamená to, že k trubce je připojeno mnoho tepelných zdrojů nebo radiátorů s vysokým tepelným výkonem.

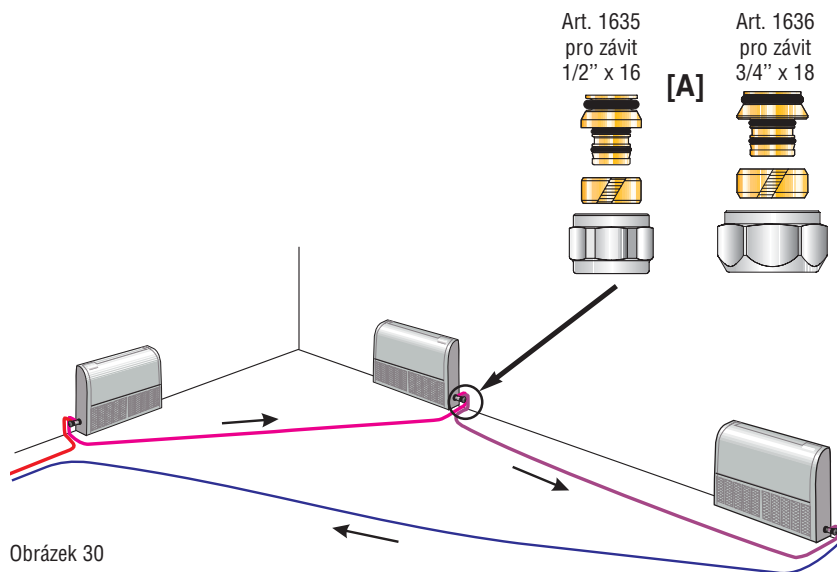
V obou případech doporučujeme rozdělit rozvod do dvou nebo více smyček, pokud možno vyhrazených homogenním oblastem použití (např. denní a noční oblast bytové jednotky), jelikož charakteristika systémů s jedinou trubkou je ta, že každý tepelná zdroj je zásobován vodou s klesající teplotou...

9.3.1. Trubkové fitinky

Podobně tomu, co bylo zmíněno v části 9.2.1, různé sekce potrubí horizontálního rozvodu spojující tepelné zdroje se rovněž skládají z jediného kusu bez přerušení pro jednatrubkový systém.

Rovněž v tomto případě jsou tedy jediné spojovací body představovány dvěma konci, které normálně mají jednatrubkové ventily na radiátorech a odbočce z kotle nebo rozvaděče.

V každém případě jsou tyto fitinky viditelné a kontrolovatelné; na ventily lze tedy použít mechanické fitinky / adaptéry [A] a na terminály rozvodné smyčky mohou být použity rovné spojky s vnějším závitem [B].



Obrázek 30

9.4. Systémy se sálavými panely

S popularitou a rozšířením plastových a v poslední době vícevrstvých trubek s hliníkovým jádrem na trhu začínají systémy se sálavými panely nový posun v technologickém rozvoji.

Tyto systémy, které v minulosti vyvolávaly mnoho pochybností z důvodů nedokonalé technologie, jsou dnes díky novým instalačním technikám jedním z nejplatnějších řešení pro vytápění, a v poslední době také chlazení, prostor.

Dimenzováním těchto systémů se tato publikace nezabývá; jak již bylo řečeno, jejím účelem je pouze poskytnout co nejvíce informací ke správnému použití trubek **AL-COBRAPEX** a příslušných fitinek a příslušenství.

Systémy sálavých panelů jsou v současnosti téměř vždy konstruovány s plastovými trubkami.

Vývoj těchto trubek umožnil instalační techniku pomocí „spirálových“ panelů (obr. 31), která na rozdíl od tradiční metody „vinutí“ zajišťuje homogennější průměrnou teplotu podlahy. Základním komponentem těchto systémů je samozřejmě trubka, která by měla poskytnout vysoký stupeň „spolehlivosti“...

Trubka je klíčovým elementem, na který se uživatel zaměřuje, neboť tento element odpovídá za celkovou trvanlivost celého systému.

Z tohoto pohledu kombinují vícevrstvé trubky

AL-COBRAPEX výhody vysokohustotního síťovaného polyetylenu a kovových trubek.

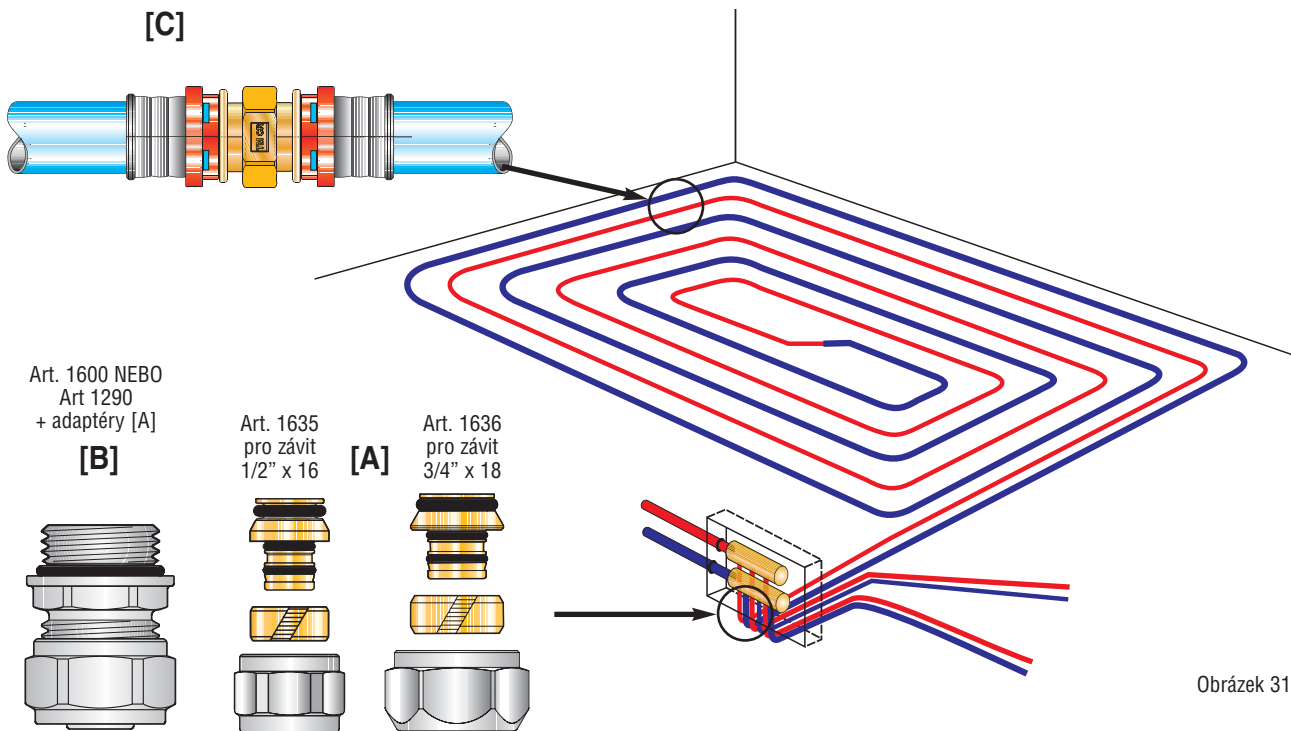
Následně poskytují dostatečnou záruku a trvanlivost.

Ale kromě tohoto zásadního aspektu závisí další důležité aspekty nákladové efektivity systému na použité trubce, jako například tepelný výkon na délkový metr a snadnost instalace. Snadná instalace vícevrstvých trubek **AL-COBRAPEX** je způsobena hlavně dvěma charakteristikami: stabilita tvaru zajištěná hliníkovým jádrem a nízká hmotnost s flexibilitou.

Tyto faktory mohou jasně ovlivnit dobu, kterou pracovníci stráví instalací; pro další informace o charakteristikách těchto trubek viz str. 5. Co se týče tepelného výkonu na délkový metr, jsou trubky **AL-COBRAPEX** charakterizovány hodnotou 0,45 W/m²K; ta je vyšší než typická hodnota síťovaných polyetylenových **PE-X**.

To neznamená, že systém se sálavými panely provedený s vícevrstvěmi trubkami má vždy vyšší tepelný výkon než jiné typy trubek.

Parametrem, který nejvíce ovlivňuje tepelný výkon panelu, je průměrná teplota povrchu struktury, která panel uzavírá (téměř vždy podlaha, někdy stěny, zřídka strop). Jelikož u nejběžnějšího typu podlahových panelů tato teplota nemůže překročit přesné fyziologické limity, použití určitého typu trubky namísto jiného nemá velký vliv na příjemnou teplotu vnímanou uživatelem.



Obrázek 31

Použití trubky s výše uvedenými charakteristikami u systémů se sálavými panely je však skvělým technickým řešením charakterizovaným optimálním vztahem nákladové efektivity, výhod a výkonu.

9.4.1. Trubkové fitinky

Jako u rozšířenějších plastových trubek jsou systémy se sálavými panely s vícevrstevnými trubkami **AL-COBRAPEX** provedeny z jednoho kusu; to znamená, že v podlahovém potrubí nejsou žádné spoje.

Následně, jak můžeme vidět z obr. 31, jediné body, které potřebují spojit, jsou dvě větve panelu k rozvaděči. Jelikož rozvaděče a fitinky jsou obvykle usazeny v příslušných komorách, normálně se používají fitinky / adaptéry zobrazené na obr. 31 označené písmeny A a B. Typ použitého fitinku závisí na typu instalovaného rozvaděče (viz část 9.2.1). Může být potřeba provést přechodový spoj pod podlahou. V takových případech, jelikož fitinku bude nevyhnutelně v podlahovém základu, doporučujeme instalovat lisovací fitinky (detail C). Instrukce pro správné použití tohoto typu fitinku jsou na další straně.

9.5. Ventilátorové systémy

Tyto systémy, které se běžně používají v neobytných budovách (kanceláře, nemocnice, prodejny, atd.), jsou obecně používány jak pro vytápění, tak chlazení.

Pokud je instalovaný ventilátor vybaven pouze výměníkem pro tepelnou výměnu, je systém rozvodního potrubí zcela klasický a v závislosti na sezóně v něm bude obíhat teplá nebo chladná voda.

Pokud je ventilátorová jednotka vybavena dvěma výměníky, budou instalovány dva rozvodné potrubní systémy, jeden pro oběh teplé a jeden studené vody.

To znamená, že v některých budovách, zvláště těch s velkými prosklenými okny, mohou být při mírném počasí některé místnosti vytápěny a některé chlazeny.

Tyto potrubní rozvody mohou být provedeny dvěma způsoby: klasickou metodou se stoupačkami nebo horizontálním potrubím zakončenými jedním nebo více rozvaděči. S přihlédnutím k nutným technickým rozdílům mohou být použity stejné úvahy a diagram z části 9.2 pro systémy s rozvaděčem: kromě rozdílného zdroje tepla jsou tyto systémy podobné. Technické rozdíly, které je třeba zvážit, souvisejí s faktem, že tyto systémy rovněž poskytují letní chlazení a jelikož ventilátorová jednotka je tepelný zdroj s dynamickým prouděním, nominální projektovaný tepelný rozdíl $[\Delta t_p]$ je mnohem nižší než u běžných radiátorových systémů.

Následně budou průtokové rychlosti jednotlivých větví vyšší a použité průměry pro tyto systémy budou běžně 16 x 2 mm nebo dokonce 18 x 2 mm.

Vzhledem k podstatě průtokových rychlostí každé větve, tyto systémy stejně jako systémy se sálavými panely často používají rozvaděče 1 1/4" a ventilátorové jednotky jsou vybaveny 1/2" nebo 3/4" závity, podle velikosti zařízení.

Pokud jsou použity rozvaděče s bočními přípojkami s vnějším závitem 3/4" x 18 (Euroconus), je třeba použít adaptéry typu [A].

Pro rozvaděče s bočními přípojkami 1/2" s vnitřním závitem doporučujeme použít namísto toho typ [B].

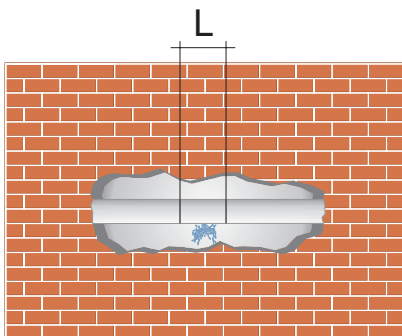
V příloze jsou uvedeny příslušné souhrnné tabulky pro usnadnění volby a kombinace různých komponent.

9.6. Faktory ke konečnému zvážení

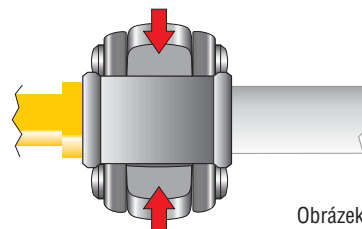
Tato kapitola se zabývá s obecnějšími charakteristikami běžných systémů vytápění a aplikací s chladnou vodou na trhu.

Pokaždé, když byla zdůrazňována snadnost a rychlost instalace trubek **AL-COBRAPEX**, samozřejmě s výjimkou systémů se sálavými panely, byly vždy výslovně míněny vícevrstevné trubky dostupné s příslušným izolačním pláštěm v souladu se zákonnými požadavky.

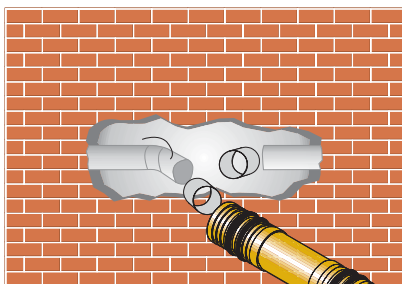
10. INSTRUKCE PRO OPRAVU TRUBEK / Art. 1671



Provedte řez $L = 30$ mm v blízkosti místa, kde došlo k náhodné perforaci. Trubku uřízněte dokonale rovně. Tato operace je snadnější s použitím nůžek na trubky (viz Art. 1495 nebo 1496).

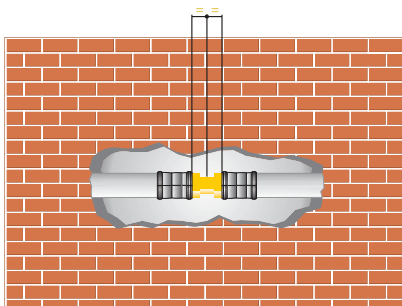


Obrázek 32

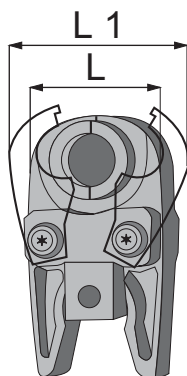


Ohněte jeden konec uříznuté trubky, aby bylo umožněno nasazení objímek a nástavce pro opravu trubky (Art. 1671).

Po nasunutí příslušného nástavce do druhého konce trubky, zalisujte objímky (viz obr. 32) tak, aby byla referenční drážka ve středové pozici vzhledem k řezu provedenému na trubce. Pro správné nalisování montážní skupiny doporučujeme použít elektrickou obrubovačku.



Umístěte objímky blízko uříznutých konců trubky.



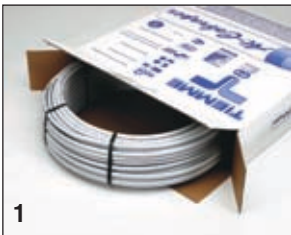
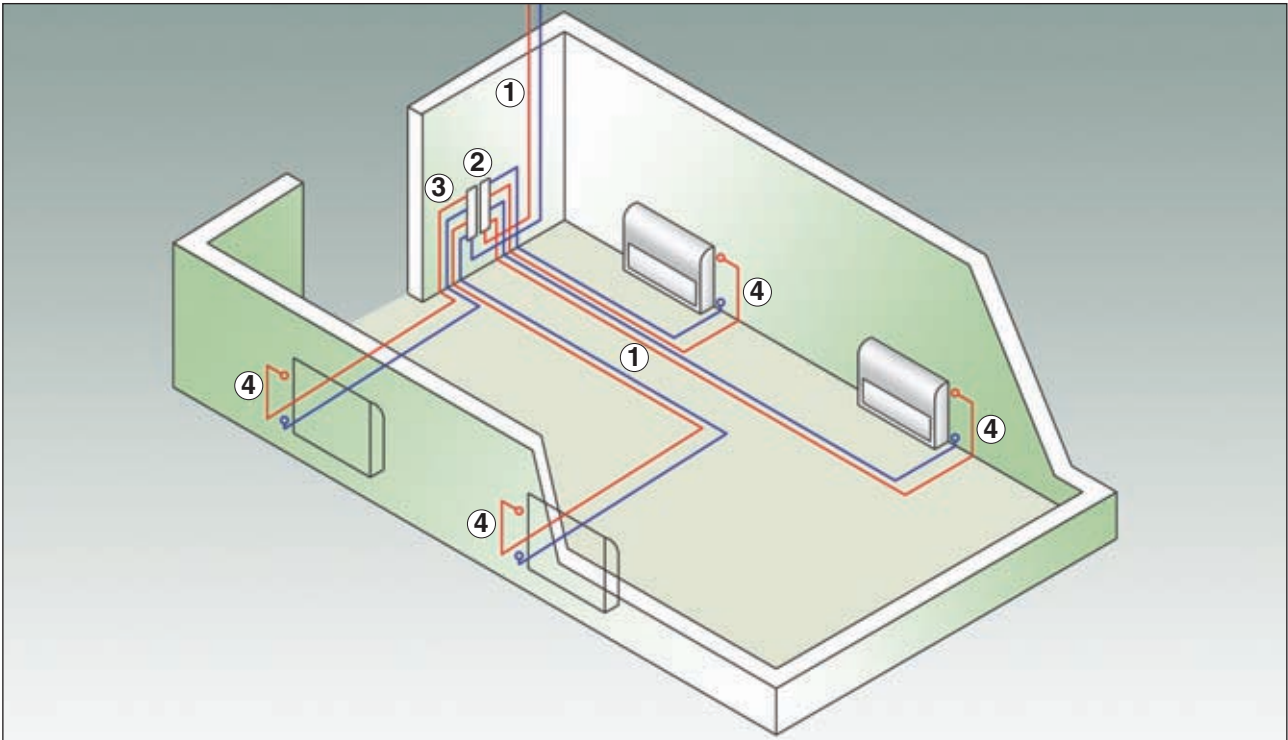
| CELKOVÉ ROZMĚRY LISOVACÍCH KLEŠTÍ | | | |
|-----------------------------------|----------|--------|---------|
| kód | velikost | L [mm] | L1 [mm] |
| 1681G0014 | 14 | 101 | 104 |
| 1681G0016 | 16 | 101 | 104 |
| 1681G0018 | 18 | 101 | 104 |
| 1681G0020 | 20 | 101 | 104 |
| 1681G0026 | 26 | 101 | 113 |
| 1681G0032 | 32 | 101 | 114 |
| 1681G0040 | 40 | 101 | 119 |
| 1681G0050 | 50 | 158 | 173 |
| 1681G0063 | 63 | 165 | 181 |

L = čelisti v uzavřené pozici L1 = čelisti v otevřené pozici

11. INSTALACE AL-COBRAPEX SYSTÉMY VYTÁPĚNÍ A SYSTÉMY CHLAZENÍ

Níže jsou uvedeny dva příklady instalací vytápění provedených se systémem AL-COBRAPEX. Tyto instalace jsou pouze obecnými příklady, avšak lze je považovat za platnou pomoc pro použití systému AL-COBRAPEX u jiných aplikací.

A) SYSTÉM S ROZVADĚČEM



1
Art. 0600 - 0660
Vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) PN 10, T = 95°C



2
Art. 1905
Modulární rozvaděč z CW617N mosazi "COPLANARE"



2
Art. 1908
Poniklovaný rozvaděč z CW617N mosazi "COMPATTO"



3
Art. 1668
Rovná spojka s převlečnou maticí pro závit 1/2"x16



3
Art. 1635
Adaptér pro připojení vícevrstevných trubek G 1/2" x 16

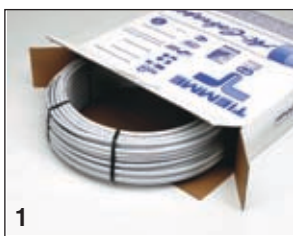
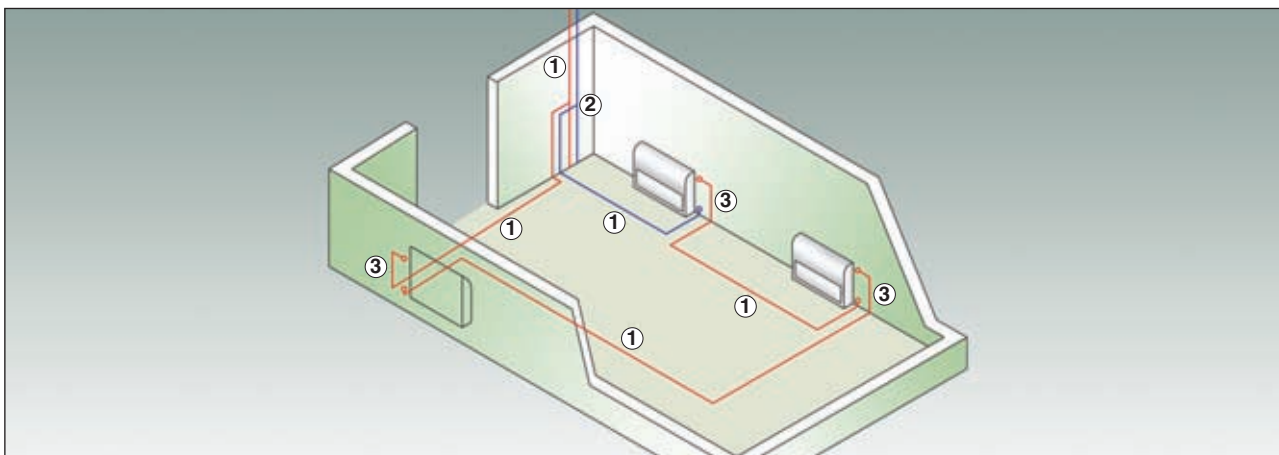


4
Art. 1636
Adaptér pro připojení vícevrstevných trubek G 3/4" x 18 (Euroconus)



4
Art. 1635
Adaptér pro připojení vícevrstevných trubek G 1/2" x 16

B) JEDNOTRUBKOVÝ SYSTÉM ROZVODU



1
Art. 0600 - 0660
Vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) PN 10, T = 95°C



2
Art. 1675
T- bypass

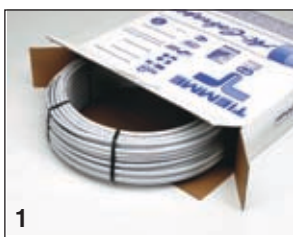
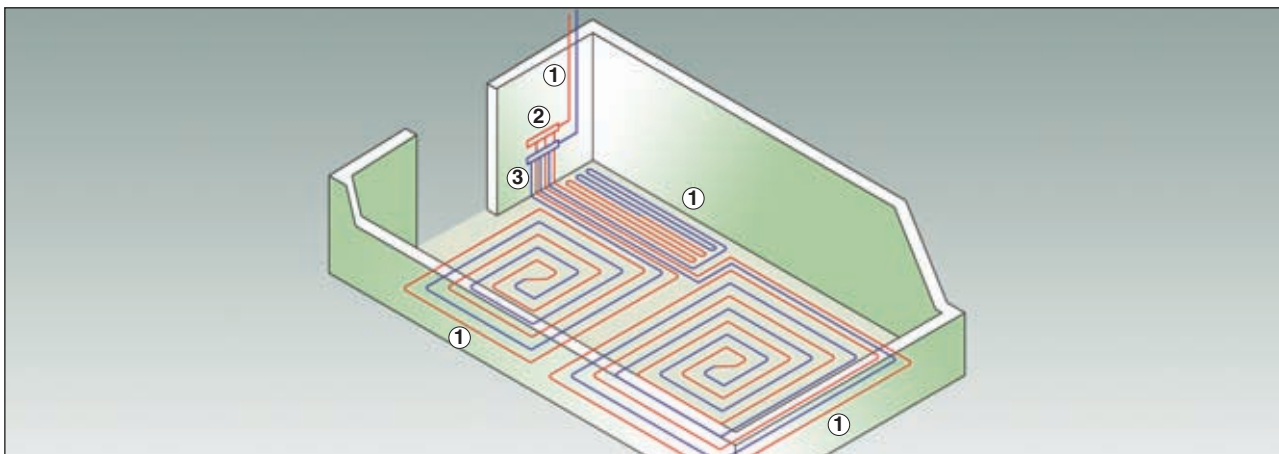


3
Art. 1636
Adaptér pro připojení vícevrstvých trubek G 3/4" x 18 (Euroconus)



3
Art. 1635
Adaptér pro připojení vícevrstvých trubek G 1/2" x 16

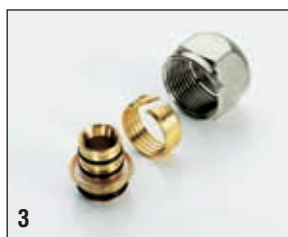
C) SYSTÉM PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ



1
Art. 0600 - 0660
Vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) PN 10, T = 95°C



2
Art. 3871BY
Rozvaděč s průtokoměry a připojením větví (3/4"x18 Euroconus)



3
Art. 1636
Adaptér pro připojení vícevrstvých trubek G 3/4" x 18 (Euroconus)



KATALOG PRODUKTŮ AL-COBRAPEX

TIEMME



Grutti
Group

B2

A



Art. 0600 (0660)

vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) PN 10, T = 95°C (v rolích)

| objednávací kód | provedení | Al [mm] | objednávací kód | provedení | Al [mm] |
|-----------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| 0600B142010 | 14 x 2,0 | 0,30 | 0660B162010 | 16 x 2,0 | 0,20 |
| 0600B162010 | 16 x 2,0 | 0,30 | 0660B182010 | 18 x 2,0 | 0,25 |
| 0600B182010 | 18 x 2,0 | 0,35 | 0660B202010 | 20 x 2,0 | 0,25 |
| 0600B202010 | 20 x 2,0 | 0,40 | 0660B263005 | 26 x 3,0 | 0,30 |
| 0600B263005 | 26 x 3,0 | 0,65 | 0660B323002 | 32 x 3,0 | 0,50 |
| 0600B323002 | 32 x 3,0 | 0,85 | | | |



Art. 0600

vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) PN 10, T = 95°C (v tyčích 4 m)

| objednávací kód | provedení | Al [mm] | objednávací kód | provedení | Al [mm] |
|-----------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| 0600B162001 | 16 x 2,0 | 0,30 | 0600B323001 | 32 x 3,0 | 0,85 |
| 0600B182001 | 18 x 2,0 | 0,35 | 0600B403501 | 40 x 3,5 | 1,00 |
| 0600B202001 | 20 x 2,0 | 0,40 | 0600B504001 | 50 x 4,0 | 1,20 |
| 0600B263001 | 26 x 3,0 | 0,65 | 0600B634501 | 63 x 4,5 | 1,50 |



Art. 0630B

vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) v izolaci (pro rozvody topení) PN 10, T = 95°C

| objednávací kód | provedení | Al [mm] | objednávací kód | provedení | Al [mm] |
|-----------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| 0630B142005 | 14 x 2,0 | 0,20 | 0630B182005 | 18 x 2,0 | 0,25 |
| 0630B162005 | 16 x 2,0 | 0,20 | 0630B202005 | 20 x 2,0 | 0,25 |
| 0630B162010 | 16 x 2,0 | 0,20 | 0630B263005 | 26 x 3,0 | 0,30 |



Art. 0630R

vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) v izolaci (pro rozvody topení) PN 10, T = 95°C

| objednávací kód | provedení | Al [mm] | objednávací kód | provedení | Al [mm] |
|-----------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| 0630R142005 | 14 x 2,0 | 0,20 | 0630R182005 | 18 x 2,0 | 0,25 |
| 0630R162005 | 16 x 2,0 | 0,20 | 0630R202005 | 20 x 2,0 | 0,25 |
| 0630R162010 | 16 x 2,0 | 0,20 | 0630R263005 | 26 x 3,0 | 0,30 |



Art. 0670B

vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) v izolaci (pro rozvody topení) PN 10, T = 95°C

| objednávací kód | provedení | Al [mm] | objednávací kód | provedení | Al [mm] |
|-----------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| 0670B162005 | 16 x 2,0 | 0,30 | 0670B202005 | 20 x 2,0 | 0,40 |
| 0670B182005 | 18 x 2,0 | 0,35 | | | |



Art. 0670R

vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) v izolaci (pro rozvody topení) PN 10, T = 95°C

| objednávací kód | provedení | Al [mm] | objednávací kód | provedení | Al [mm] |
|-----------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| 0670R162005 | 16 x 2,0 | 0,30 | 0670R202005 | 20 x 2,0 | 0,40 |
| 0670R182005 | 18 x 2,0 | 0,35 | | | |



Art. 0615B

vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) v izolaci (pro rozvody topení) PN 10, T = 95°C

| objednávací kód | provedení | Al [mm] | objednávací kód | provedení | Al [mm] |
|-----------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| 0615B162005 | 16 x 2,0 | 0,40 | | | |



Art. 0635

vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex) v izolaci (pro rozvody topení) PN 10, T = 95°C

| objednávací kód | provedení | Al [mm] | objednávací kód | provedení | Al [mm] |
|-----------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|
| 0635V162005 | 16 x 2,0 | 0,20 | 0635V263005 | 26 x 3,0 | 0,30 |
| 0635V202005 | 20 x 2,0 | 0,25 | | | |



Art. 0640B

vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX
s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex)
v ochranné trubici
PN 10, T = 95°C

| objednáací kód | provedení | Al [mm] | objednáací kód | provedení | Al [mm] |
|----------------|-----------|---------|----------------|-----------|---------|
| 0640B142005 | 14 x 2,0 | 0,30 | 0640B182005 | 18 x 2,0 | 0,25 |
| 0640B162005 | 16 x 2,0 | 0,20 | 0640B202005 | 20 x 2,0 | 0,25 |



Art. 0640R

vícevrstvá trubka AL-COBRAPEX
s hliníkovou vložkou (Pex/Al/Pex)
v ochranné trubici
PN 10, T = 95°C

| objednáací kód | provedení | Al [mm] | objednáací kód | provedení | Al [mm] |
|----------------|-----------|---------|----------------|-----------|---------|
| 0640R142005 | 14 x 2,0 | 0,30 | 0640R182005 | 18 x 2,0 | 0,25 |
| 0640R162005 | 16 x 2,0 | 0,20 | 0640R202005 | 20 x 2,0 | 0,25 |



Art. 0625

transparentní krytka
z PVC

| objednáací kód | provedení | objednáací kód | provedení |
|----------------|-----------|----------------|-----------|
| 0625P0012 | 12 | 0625P0018 | 18 |
| 0625P0014 | 14 | 0625P0020 | 20 |
| 0625P0016 | 16 | | |



Art. 1650
přímý přechod
vnější závit

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-------------|
| 1650G001404CZ | 14 x 1/2" | 1650G002605CZ | 26 x 3/4" |
| 1650G001604CZ | 16 x 1/2" | 1650G002606CZ | 26 x 1" |
| 1650G001605CZ | 16 x 3/4" | 1650G003206CZ | 32 x 1" |
| 1650G001804CZ | 18 x 1/2" | 1650G003207CZ | 32 x 1 1/4" |
| 1650G001805CZ | 18 x 3/4" | 1650G004007CZ | 40 x 1 1/4" |
| 1650G002004CZ | 20 x 1/2" | 1650G005008CZ | 50 x 1 1/2" |
| 1650G002005CZ | 20 x 3/4" | 1650G006309CZ | 63 x 2" |



Art. 1651 KB
přímý přechod
na měděné trubky
se svorným šroubením

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| 1651G1515KBCZ | 16 x 2 - 15 | 1651G2622KBCZ | 26 x 3 - 22 |
| 1651G2022KBCZ | 20 x 2 - 22 | | |



Art. 1651
přímá spojka
oboustranná

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1651G141400CZ | 14 x 14 | 1651G161400CZ | 16 x 14 |
| 1651G161600CZ | 16 x 16 | 1651G181600CZ | 18 x 16 |
| 1651G181800CZ | 18 x 18 | 1651G201600CZ | 20 x 16 |
| 1651G202000CZ | 20 x 20 | 1651G201800CZ | 20 x 18 |
| 1651G262600CZ | 26 x 26 | 1651G261600CZ | 26 x 16 |
| 1651G323200CZ | 32 x 32 | 1651G261800CZ | 26 x 18 |
| 1651G404000CZ | 40 x 40 | 1651G262000CZ | 26 x 20 |
| 1651G505000CZ | 50 x 50 | 1651G321600CZ | 32 x 16 |
| 1651G636300CZ | 63 x 63 | 1651G322000CZ | 32 x 20 |
| | | 1651G322600CZ | 32 x 26 |
| | | 1651G402600CZ | 40 x 26 |
| | | 1651G403200CZ | 40 x 32 |
| | | 1651G503200CZ | 50 x 32 |
| | | 1651G504000CZ | 50 x 40 |
| | | 1651G634000CZ | 63 x 40 |
| | | 1651G635000CZ | 63 x 50 |



Art. 1652
přímý přechod
vnitřní závit

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-------------|
| 1652G001404CZ | 14 x 1/2" | 1652G002605CZ | 26 x 3/4" |
| 1652G001604CZ | 16 x 1/2" | 1652G002606CZ | 26 x 1" |
| 1652G001605CZ | 16 x 3/4" | 1652G003206CZ | 32 x 1" |
| 1652G001804CZ | 18 x 1/2" | 1652G003207CZ | 32 x 1 1/4" |
| 1652G001805CZ | 18 x 3/4" | 1652G004007CZ | 40 x 1 1/4" |
| 1652G002004CZ | 20 x 1/2" | 1652G005008CZ | 50 x 1 1/2" |
| 1652G002005CZ | 20 x 3/4" | | |



Art. 1653
koleno oboustranné

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1653G141400CZ | 14 x 14 | 1653G323200CZ | 32 x 32 |
| 1653G161600CZ | 16 x 16 | 1653G404000CZ | 40 x 40 |
| 1653G181800CZ | 18 x 18 | 1653G505000CZ | 50 x 50 |
| 1653G202000CZ | 20 x 20 | 1653G636300CZ | 63 x 63 |
| 1653G262600CZ | 26 x 26 | | |



Art. 1653 KB
koleno s přechodem
na měděné trubky
se svorným šroubením

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| 1653G1615KBCZ | 16 x 2 - 15 | 1653G2622KBCZ | 26 x 3 - 22 |
| 1653G2022KBCZ | 20 x 2 - 22 | | |



Art. 1653 CY
koleno
s letovacím připojením

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1653C1612CYCZ | 16 x Ø 12 | 1653C2622CYCZ | 26 x Ø 22 |
| 1653C2022CYCZ | 20 x Ø 22 | | |

Poznámka: niklovaná verze na objednávku



Art. 1654
koleno - vnější závit

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-------------|
| 1654G001404CZ | 14 x 1/2" | 1650G002605CZ | 26 x 3/4" |
| 1654G001604CZ | 16 x 1/2" | 1654G003206CZ | 32 x 1" |
| 1654G001804CZ | 18 x 1/2" | 1654G004007CZ | 40 x 1 1/4" |
| 1654G001805CZ | 18 x 3/4" | 1654G003208CZ | 50 x 1 1/2" |
| 1654G002004CZ | 20 x 1/2" | 1654G006309CZ | 63 x 2" |
| 1654G002005CZ | 20 x 3/4" | | |



Art. 1655
koleno - vnitřní závit

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-------------|
| 1655G001404CZ | 14 x 1/2" | 1655G002605CZ | 26 x 3/4" |
| 1655G001604CZ | 16 x 1/2" | 1655G002606CZ | 26 x 1" |
| 1655G001804CZ | 18 x 1/2" | 1655G003206CZ | 32 x 1" |
| 1655G001805CZ | 18 x 3/4" | 1655G004007CZ | 26 x 3/4" |
| 1655G002004CZ | 20 x 1/2" | 1655G005008CZ | 50 x 1 1/2" |
| 1655G002005CZ | 20 x 3/4" | | |



Art. 1656
nástěnka
H = 53 mm

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1656G001404CZ | 14 x 1/2" | 1656G001804CZ | 18 x 1/2" |
| 1656G001604CZ | 16 x 1/2" | 1656G002004CZ | 20 x 1/2" |



Art. 1656 SM
nástěnka
H = 40 mm

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1656G001404SMCZ | 14 x 1/2" | 1656G002004SMCZ | 20 x 1/2" |
| 1656G001604SMCZ | 16 x 1/2" | | |



Art. 1656 XL
nástěnka
H = 77 mm

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1656G001404XLCZ | 14 x 1/2" | 1656G001604XLCZ | 16 x 1/2" |



Art. 1656 KB
nástěnka s přechodem
na měděné trubky

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1656G1415KBCZ | 14 x 15 | 1656G2015KBCZ | 20 x 15 |
| 1656G1615KBCZ | 16 x 15 | | |



Art. 1676
nástěnka dvojitá
H = 53 mm

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1676G160416CZ | 16 x 1/2" x 16 | 1676G200420CZ | 20 x 1/2" x 20 |
| 1676G180418CZ | 18 x 1/2" x 18 | | |



Art. 1676 SM
nástěnka dvojitá
H = 40 mm

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1676G140414SMCZ | 14 x 1/2" | 1676G200420SMCZ | 20 x 1/2" |
| 1676G160416SMCZ | 16 x 1/2" | | |

Poznámka: niklovaná verze na objednávku



Art. 1676 KB
nástěnka dvojitá s přechodem
na měděné trubky

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1676G1615KBCZ | 16 x 15 | 1676G2015KBCZ | 20 x 15 |



Art. 1662
propojení vestavného WC

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1662G001604CZ | 16 x 1/2" | 1662G002004CZ | 20 x 1/2" |
| 1662G001804CZ | 18 x 1/2" | | |



Art. 1657
t-kus

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1657G141414CZ | 14 x 14 x 14 | 1657G321632CZ | 32 x 16 x 32 |
| 1657G161616CZ | 16 x 16 x 16 | 1657G322020CZ | 32 x 20 x 20 |
| 1657G181818CZ | 18 x 18 x 18 | 1657G322026CZ | 32 x 20 x 26 |
| 1657G202020CZ | 20 x 20 x 20 | 1657G322032CZ | 32 x 20 x 32 |
| 1657G262626CZ | 26 x 26 x 26 | 1657G322626CZ | 32 x 26 x 26 |
| 1657G323232CZ | 32 x 32 x 32 | 1657G322632CZ | 32 x 26 x 32 |
| 1657G404040CZ | 40 x 40 x 40 | 1657G323220CZ | 32 x 32 x 20 |
| 1657G505050CZ | 50 x 50 x 50 | 1657G323226CZ | 32 x 32 x 26 |
| 1657G636363CZ | 63 x 63 x 63 | 1657G324032CZ | 32 x 40 x 32 |
| 1657G161414CZ | 16 x 14 x 14 | 1657G401640CZ | 40 x 16 x 40 |
| 1657G161416CZ | 16 x 14 x 16 | 1657G402040CZ | 40 x 20 x 40 |
| 1657G162016CZ | 16 x 20 x 16 | 1657G402640CZ | 40 x 26 x 40 |
| 1657G181618CZ | 18 x 16 x 18 | 1657G403232CZ | 40 x 32 x 32 |
| 1657G201616CZ | 20 x 16 x 16 | 1657G403240CZ | 40 x 32 x 40 |
| 1657G201620CZ | 20 x 16 x 20 | 1657G404026CZ | 40 x 40 x 26 |
| 1657G201818CZ | 20 x 18 x 18 | 1657G404032CZ | 40 x 40 x 32 |
| 1657G201820CZ | 20 x 18 x 20 | 1657G405040CZ | 40 x 50 x 40 |
| 1657G202016CZ | 20 x 20 x 16 | 1657G501650CZ | 50 x 16 x 50 |
| 1657G202018CZ | 20 x 20 x 18 | 1657G502050CZ | 50 x 20 x 50 |
| 1657G202620CZ | 20 x 26 x 20 | 1657G502650CZ | 50 x 26 x 50 |
| 1657G261616CZ | 26 x 16 x 16 | 1657G503250CZ | 50 x 32 x 50 |
| 1657G2616204CZ | 26 x 16 x 20 | 1657G504040CZ | 50 x 40 x 40 |
| 1657G261626CZ | 26 x 16 x 26 | 1657G504050CZ | 50 x 40 x 50 |
| 1657G261826CZ | 26 x 18 x 26 | 1657G505032CZ | 50 x 50 x 32 |
| 1657G262016CZ | 26 x 20 x 16 | 1657G505040CZ | 50 x 50 x 40 |
| 1657G262020CZ | 26 x 20 x 20 | 1657G632663CZ | 63 x 26 x 63 |
| 1657G262026CZ | 26 x 20 x 26 | 1657G633263CZ | 63 x 32 x 63 |
| 1657G262616CZ | 26 x 26 x 16 | 1657G634063CZ | 63 x 40 x 63 |
| 1657G262620CZ | 26 x 26 x 20 | 1657G635063CZ | 63 x 50 x 63 |
| 1657G263226CZ | 26 x 32 x 26 | | |



Art. 1658
t-kus vnější závit

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1658G140414CZ | 14 x 1/2" x 14 | 1658G200520CZ | 20 x 3/4" x 20 |
| 1658G160416CZ | 16 x 1/2" x 16 | 1658G260426CZ | 26 x 1/2" x 26 |
| 1658G180418CZ | 18 x 1/2" x 18 | 1658G260526CZ | 26 x 3/4" x 26 |
| 1658G180518CZ | 18 x 3/4" x 18 | 1658G320632CZ | 32 x 1" x 32 |
| 1658G200420CZ | 20 x 1/2" x 20 | 1658G400740CZ | 40 x 5/4" x 40 |



Art. 1659
t-kus vnitřní závit

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1659G140414CZ | 14 x 1/2" x 14 | 1659G260526CZ | 26 x 3/4" x 26 |
| 1659G160416CZ | 16 x 1/2" x 16 | 1659G320632CZ | 32 x 1" x 32 |
| 1659G180418CZ | 18 x 1/2" x 18 | 1659G400640CZ | 40 x 1" x 40 |
| 1659G180518CZ | 18 x 3/4" x 18 | 1659G400740CZ | 40 x 5/4" x 40 |
| 1659G200420CZ | 20 x 1/2" x 20 | 1659G500550CZ | 50 x 3/4" x 50 |
| 1659G200520CZ | 20 x 3/4" x 20 | 1659G500650CZ | 50 x 1" x 50 |
| 1659G260426CZ | 26 x 1/2" x 26 | 1659G630663CZ | 63 x 1" x 63 |



Art. 1661
koleno 45°

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1661G262600CZ | 26 x 26 | 1661G505000CZ | 50 x 50 |
| 1661G323200CZ | 32 x 32 | 1661G636300CZ | 63 x 63 |
| 1661G404000CZ | 40 x 40 | | |

Poznámka: niklovaná verze na objednávku



Art. 1663
konzole s tvarovkami
pro sériové spojení

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1663G180418CZ | 18 x 1/2" | | |



Art. 1664
konzole s tvarovkami

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1664G001604CZ | 16 x 1/2" | 1664G002004CZ | 20 x 1/2" |
| 1664G001804CZ | 18 x 1/2" | | |



Art. 1663 DI
konzole s vychýlenými
tvarovkami
pro sériové spojení

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1663G160416DI | 16 x 1/2" | 1663G200420DI | 20 x 1/2" |
| 1663G180418DI | 18 x 1/2" | | |



Art. 1664 DI
konzole s vychýlenými
tvarovkami

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1664G001604DI | 16 x 1/2" | 1664G002004DI | 20 x 1/2" |
| 1664G001804DI | 18 x 1/2" | | |



Art. 1675
„T“ by-pass

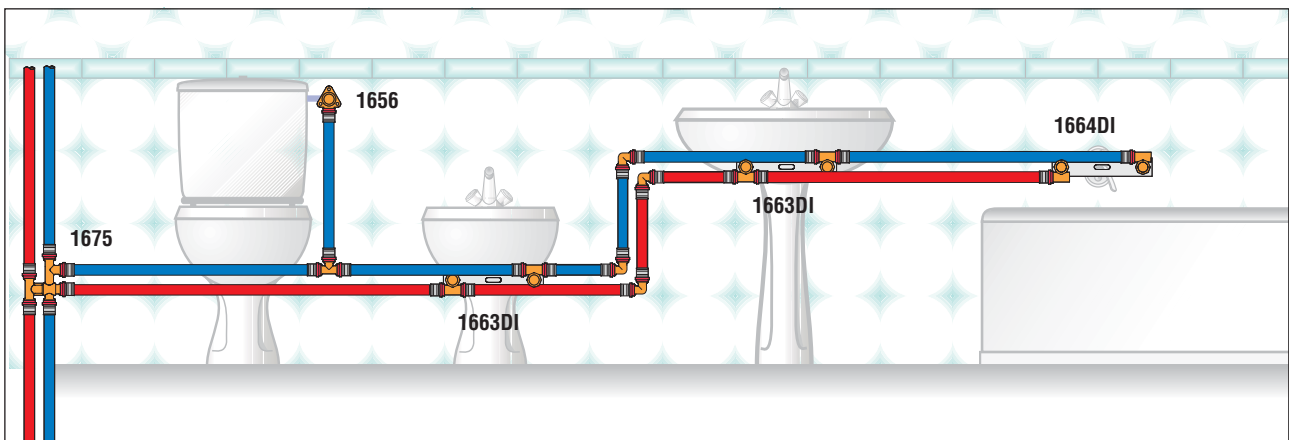
| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1675N161616 | 16 x 16 x 16 | 1675N201620 | 20 x 16 x 20 |
| 1675N201616 | 20 x 16 x 16 | 1675N202020 | 20 x 20 x 20 |



Art. 1675 ISOL
chránička pro Art. 1675

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1675ISOL | single | | |

PŘÍKLAD POUŽITÍ



Poznámka: niklovaná verze na objednávku



Art. 1678
konzole s tvarovkami
H = 37 mm

| objednávací kód | provedení |
|-----------------|------------------------------|
| 1678G001603CZ | 16 x 3/8" Int. 120 mm H = 37 |
| 1678G001604CZ | 16 x 1/2" Int. 150 mm H = 37 |
| 1678G002004CZ | 20 x 1/2" Int. 150 mm H = 37 |



Art. 1679 KB
konzole s tvarovkami
pro vícevrstvé trubky ø 16 x 2,0
a měděné trubky ø 15

| objednávací kód | provedení |
|-----------------|-------------------|
| 1679G163553KBCZ | Int. 35 mm H = 53 |
| 1679G163565KBCZ | Int. 35 mm H = 65 |
| 1679G165053KBCZ | Int. 50 mm H = 53 |
| 1679G165065KBCZ | Int. 50 mm H = 65 |



Art. 1665
přímý přechod
s převlečnou matkou
a plochým těsněním

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-------------|
| 1665G001404CZ | 14 x 1/2" | 1665G002605CZ | 26 x 3/4" |
| 1665G001604CZ | 16 x 1/2" | 1665G002606CZ | 26 x 1" |
| 1665G001605CZ | 16 x 3/4" | 1665G002607CZ | 26 x 1 1/4" |
| 1665G001606CZ | 16 x 1" | 1665G003207CZ | 32 x 1 1/4" |
| 1665G001804CZ | 18 x 1/2" | 1665G003208CZ | 32 x 1 1/2" |
| 1665G001805CZ | 18 x 3/4" | 1665G004008CZ | 40 x 1 1/2" |
| 1665G002004CZ | 20 x 1/2" | 1665G005009CZ | 50 x 2" |
| 1665G002005CZ | 20 x 3/4" | 1665G006310CZ | 63 x 2 1/2" |



Art. 1666
přímý přechod
s převlečnou matkou
pro spoje 3/4" x 18
(EUROCONUS)

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1666G001405CZ | 14 x 3/4" | 1666G001805CZ | 18 x 3/4" |
| 1666G001605CZ | 16 x 3/4" | 1666G002005CZ | 20 x 3/4" |



Art. 1667
přímý přechod vnější
se šroubením

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1667G142004CZ | 14 x 1/2" | 1667G202004CZ | 20 x 1/2" |
| 1667G142005CZ | 14 x 3/4" | 1667G202005CZ | 20 x 3/4" |
| 1667G162004CZ | 16 x 1/2" | 1667G263005CZ | 26 x 3/4" |
| 1667G162005CZ | 16 x 3/4" | 1667G263006CZ | 26 x 1" |
| 1667G182004CZ | 18 x 1/2" | 1667G323006CZ | 32 x 1" |
| 1667G182005CZ | 18 x 3/4" | | |



Art. 1668
přímý přechod
s převlečnou matkou
1/2" x 16 nebo M22 x 16

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| 1668G1404CZ | 14 x G 1/2" | 1668G1804CZ | 18 x G 1/2" |
| 1668G1604CZ | 16 x G 1/2" | 1668G2004CZ | 20 x G 1/2" |

pro rozměr 1/2" x 16

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1668N1422CZ | 14 x M22 | 1668N1622CZ | 16 x M22 |

pro rozměr M22 x 16

Poznámka: niklovaná verze na objednávku



Art. 1669
kolenový přechod vnější
se šroubením

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1669G263006CZ | 26 x 1" | 1676G2015KBCZ | 20 x 15 |



Art. 1674
redukce pro vícevrstvé trubky /
pájené měděné trubky

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1674G161500CZ | 16 x 15 | | |



Art. 1677
zátka

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1677G0014CZ | 14 | 1677G0026CZ | 26 |
| 1677G0016CZ | 16 | 1677G0032CZ | 32 |
| 1677G0018CZ | 18 | 1677G0040CZ | 40 |
| 1677G0020CZ | 20 | | |



Art. 1670X
nerezové pouzdro

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1670X14 | 14 | 1670X32 | 32 |
| 1670X16 | 16 | 1670X40 | 40 |
| 1670X18 | 18 | 1670X50 | 50 |
| 1670X20 | 20 | 1670X63 | 63 |
| 1670X26 | 26 | | |



Art. 1671
prodloužení pro opravu trubek

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1671G141400CZ | 14 | 1671G181800CZ | 18 |
| 1671G161600CZ | 16 | 1671G202000CZ | 20 |



Art. 1672
konečné kolo pro radiátory
měděná trubka ø 15
L = 200, 300, 1100 mm

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
| ø 15 - L = 200 mm | | ø 15 - L = 300 mm | |
| 1672C021615CZ | 16 | 1672C031615CZ | 16 |
| 1672C022015CZ | 20 | 1672C031815CZ | 18 |



Art. 1673
konečný t-kus pro radiátory
měděná trubka ø 15
L = 300 mm
L = 1100 mm

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-------------------|-----------|--------------------|-----------|
| ø 15 - L = 300 mm | | ø 15 - L = 1100 mm | |
| 1673C031415CZ | 14 | 1673C111415CZ | 14 |
| 1673C031615CZ | 16 | 1673C111615CZ | 16 |
| 1673C031815CZ | 18 | 1673C111815CZ | 18 |
| 1673C032015CZ | 20 | 1673C112015CZ | 20 |

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-------------------|-----------|--------------------|-----------|
| ø 15 - L = 300 mm | | ø 15 - L = 1100 mm | |
| 1672C031415CZ | 14 | 1672C111415CZ | 14 |
| 1672C031615CZ | 16 | 1672C111615CZ | 16 |
| 1672C031815CZ | 18 | 1672C111815CZ | 18 |
| 1672C032015CZ | 20 | 1672C112015CZ | 20 |

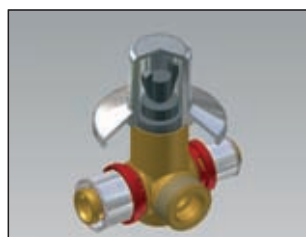
Poznámka: niklovaná verze na objednávku





Art. 1690 C
vestavný kulový kohout

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1690C1616 | 16 x 16 | 1690C2020 | 20 x 20 |
| 1690C1818 | 18 x 18 | 1690C2626 | 26 x 26 |



Art. 1693
vestavný trojcestný kohout

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1693G201605CZ | 20 x 16 | 1693G262005CZ | 26 x 20 |
| 1693G202005CZ | 20 x 20 | | |



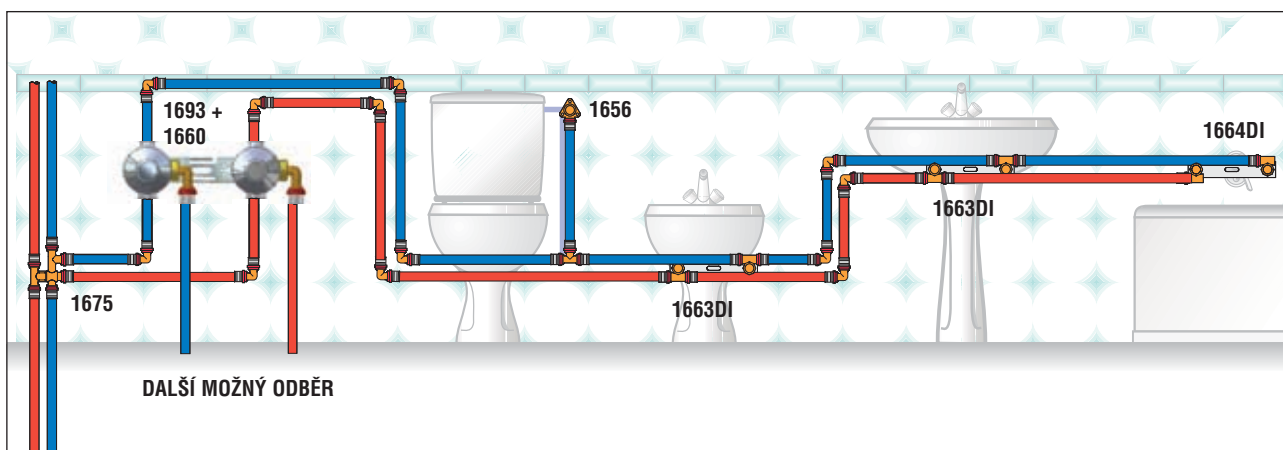
Art. 1660
koleno s převlečnou matkou
3/4" x 18
(EUROCONUS)

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1660G001605CZ | 16 x 3/4" | 1660G002005CZ | 20 x 3/4" |



Art. 1493 SET
montážní set

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1493SET01 | | | |





Art. 1600
přímý přechod s vnější
převlečnou matkou

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1600N001403 | 14 x 3/8" | 1600N002004 | 20 x 1/2" |
| 1600N001404 | 14 x 1/2" | 1600N002005 | 20 x 3/4" |
| 1600N001405 | 14 x 3/4" | 1600N002505 | 25 x 3/4" |
| 1600N001603 | 16 x 3/8" | 1600N002506 | 25 x 1" |
| 1600N001604 | 16 x 1/2" | 1600N002605 | 26 x 3/4" |
| 1600N001605 | 16 x 3/4" | 1600N002606 | 26 x 1" |
| 1600N001804 | 18 x 1/2" | 1600N003206 | 32 x 1" |
| 1600N001805 | 18 x 3/4" | | |



Art. 1600 OR
přímý přechod vnější
s O-kroužkem
a převlečnou matkou

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1600N001404OR | 14 x 1/2" | 1600N001804OR | 18 x 1/2" |
| 1600N001604OR | 16 x 1/2" | 1600N002004OR | 20 x 1/2" |



Art. 1601
přímá spojka

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1601N141400 | 14 x 14 | 1601N252500 | 25 x 25 |
| 1601N161600 | 16 x 16 | 1601N262000 | 26 x 20 |
| 1601N181800 | 18 x 18 | 1601N262600 | 26 x 26 |
| 1601N202000 | 20 x 20 | 1601N323200 | 32 x 32 |



Art. 1602
přímý přechod
s převlečnou matkou
a plochým těsněním

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1602N001403 | 14 x 3/8" | 1602N002004 | 20 x 1/2" |
| 1602N001404 | 14 x 1/2" | 1602N002005 | 20 x 3/4" |
| 1602N001405 | 14 x 3/4" | 1602N002006 | 20 x 1" |
| 1602N001603 | 16 x 3/8" | 1602N002505 | 25 x 3/4" |
| 1602N001604 | 16 x 1/2" | 1602N002506 | 25 x 1" |
| 1602N001605 | 16 x 3/4" | 1602N002605 | 26 x 3/4" |
| 1602N001804 | 18 x 1/2" | 1602N002606 | 26 x 1" |
| 1602N001805 | 18 x 3/4" | 1602N003206 | 32 x 1" |



Art. 1603
koleno

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1603N141400 | 14 x 14 | 1603N252500 | 25 x 25 |
| 1603N161600 | 16 x 16 | 1603N262600 | 26 x 26 |
| 1603N181800 | 18 x 18 | 1603N323200 | 32 x 32 |
| 1603N202000 | 20 x 20 | | |



Art. 1604
koleno s vnějším
závitem

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1604N001404 | 14 x 1/2" | 1604N002005 | 20 x 3/4" |
| 1604N001405 | 14 x 3/4" | 1604N002505 | 25 x 3/4" |
| 1604N001604 | 16 x 1/2" | 1604N002506 | 25 x 1" |
| 1604N001605 | 16 x 3/4" | 1604N002605 | 26 x 3/4" |
| 1604N001804 | 18 x 1/2" | 1604N002606 | 26 x 1" |
| 1604N001805 | 18 x 3/4" | 1604N003206 | 32 x 1" |
| 1604N002004 | 20 x 1/2" | | |



Art. 1605
koleno s vnitřním závitem

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1605N001404 | 14 x 1/2" | 1605N002005 | 20 x 3/4" |
| 1605N001405 | 14 x 3/4" | 1605N002505 | 25 x 3/4" |
| 1605N001604 | 16 x 1/2" | 1605N002506 | 25 x 1" |
| 1605N001605 | 16 x 3/4" | 1605N002605 | 26 x 3/4" |
| 1605N001804 | 18 x 1/2" | 1605N002606 | 26 x 1" |
| 1605N001805 | 18 x 3/4" | 1605N003206 | 32 x 1" |
| 1605N002004 | 20 x 1/2" | | |



Art. 1606
nástěnka

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1606N001404 | 14 x 1/2" | 1606N001805 | 18 x 3/4" |
| 1606N001604 | 16 x 1/2" | 1606N002004 | 20 x 1/2" |
| 1606N001605 | 16 x 3/4" | 1606N002005 | 20 x 3/4" |
| 1606N001804 | 18 x 1/2" | | |



Art. 1607
t-kus

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1607N141414 | 14 x 14 x 14 | 1607N252525 | 25 x 25 x 25 |
| 1607N161616 | 16 x 16 x 16 | 1607N262626 | 26 x 26 x 26 |
| 1607N181818 | 18 x 18 x 18 | 1607N323232 | 32 x 32 x 32 |
| 1607N202020 | 20 x 20 x 20 | | |



Art. 1607
t-kus redukovaný

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1607N162016 | 16 x 20 x 16 | 1607N261626 | 26 x 16 x 26 |
| 1607N181618 | 18 x 16 x 18 | 1607N262020 | 26 x 20 x 20 |
| 1607N201620 | 20 x 16 x 16 | 1607N262026 | 26 x 20 x 26 |
| 1607N201620 | 20 x 16 x 20 | 1607N262620 | 26 x 26 x 20 |
| 1607N202016 | 20 x 20 x 16 | 1607N322032 | 32 x 20 x 32 |
| 1607N202620 | 20 x 26 x 20 | 1607N322632 | 32 x 26 x 32 |



Art. 1608
t-kus s vnějším závitem

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1608N140414 | 14 x 1/2" x 14 | 1608N250525 | 25 x 3/4" x 25 |
| 1608N160416 | 16 x 1/2" x 16 | 1608N250625 | 25 x 1" x 25 |
| 1608N180418 | 18 x 1/2" x 18 | 1608N260526 | 26 x 3/4" x 26 |
| 1608N180518 | 18 x 3/4" x 18 | 1608N260626 | 26 x 1" x 26 |
| 1608N200520 | 20 x 3/4" x 20 | 1608N320632 | 32 x 1" x 32 |



Art. 1609
t-kus s vnitřním závitem

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1609N140414 | 14 x 1/2" x 14 | 1609N250525 | 25 x 3/4" x 25 |
| 1609N160416 | 16 x 1/2" x 16 | 1609N250625 | 25 x 1" x 25 |
| 1609N180418 | 18 x 1/2" x 18 | 1609N260526 | 26 x 3/4" x 26 |
| 1609N180518 | 18 x 3/4" x 18 | 1609N260626 | 26 x 1" x 26 |
| 1609N200420 | 20 x 1/2" x 20 | 1609N320632 | 32 x 1" x 32 |
| 1609N200520 | 20 x 3/4" x 20 | | |



Art. 1626
nástěnka dvojitá

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1626N160416 | 16 x 1/2" x 16 | 1626N200420 | 20 x 1/2" x 20 |
| 1626N180418 | 18 x 1/2" x 18 | | |



Art. 1610
kříž

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| 1610N14141414 | 14x14x14x14 | 1610N18181818 | 18x18x18x18 |
| 1610N16161616 | 16x16x16x16 | 1610N20202020 | 20x20x20x20 |



Art. 1640
přechod
vnější závit

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1640N001603 | 3/8" Mx1/2"/16 | 1640N001804 | 1/2" Mx3/4"/18 |
| 1640N001604 | 1/2" Mx1/2"/16 | 1640N001805 | 3/4" Mx3/4"/18 |
| 1640N001605 | 3/4" Mx1/2"/16 | 1640N001806 | 1" Mx3/4"/18 |



Art. 1641
spojka

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1641N161600 | 1/2"/16x1/2"/16 | 1641N181800 | 3/4"/18x3/4"/18 |



Art. 1642
přechod
vnitřní závit

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1642N001603 | 3/8" Fx1/2"/16 | 1642N001804 | 1/2" Fx3/4"/18 |
| 1642N001604 | 1/2" Fx1/2"/16 | 1642N001805 | 3/4" Fx3/4"/18 |
| 1642N001605 | 3/4" Fx1/2"/16 | 1642N001806 | 1" Fx3/4"/18 |



Art. 1290N
redukce 1/2" a 3/4" ŠŠ
(EUROCONUS)

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1290N001604 | 1/2" Mx1/2"/16 | 1290N001804 | 1/2" Mx3/4"/18 |



Art. 1644
koleno
s vnějším závitem

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1644N001604 | 1/2" Mx1/2"/16 | 1644N001804 | 1/2" Mx3/4"/18 |
| 1644N001605 | 3/4" Mx1/2"/16 | 1644N001805 | 3/4" Mx3/4"/18 |



Art. 1643
koleno

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1643N161600 | 1/2"/16x1/2"/16 | 1643N181800 | 3/4"/18x3/4"/18 |



Art. 1645
koleno
s vnitřním závitem

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1645N001604 | 1/2" Fx1/2"/16 | 1645N001804 | 1/2" Fx3/4"/18 |
| 1645N001605 | 3/4" Fx1/2"/16 | 1645N001805 | 3/4" Fx3/4"/18 |



Art. 1646
nástěnka

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1646N001604 | 1/2" Fx1/2"/16 | 1646N001804 | 1/2" Fx3/4"/18 |
| 1646N001605 | 3/4" Fx1/2"/16 | 1646N001805 | 3/4" Fx3/4"/18 |

3/4" / 18 = EUROCONUS

WATERBLOCK



Art. 1647
t-kus
s vnějším závitem

| objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------------------------------|
| 1647N161616 | 1/2" / 16 x 1/2" / 16 x 1/2" / 16 |
| 1647N181818 | 3/4" / 18 x 3/4" / 18 x 3/4" / 18 |



Art. 1649
t-kus
s vnitřním závitem

| objednávací kód | provedení |
|-----------------|-------------------------------|
| 1649N160416 | 1/2" / 16 x 1/2"F x 1/2" / 16 |
| 1649N180418 | 3/4" / 18 x 1/2"F x 3/4" / 18 |
| 1649N180518 | 3/4" / 18 x 3/4"F x 3/4" / 18 |



Art. 1638
nástěnný komplet

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| 1638N1604 | 1/2"Fx1/2"/16 | 1638N1804 | 1/2"Fx3/4"/18 |



Art. 1639
nástěnný komplet
průchozí

| objednávací kód | provedení |
|-----------------|-------------------------------|
| 1639N160416 | 1/2" / 16 x 1/2"F x 1/2" / 16 |
| 1639N180418 | 3/4" / 18 x 1/2"F x 3/4" / 18 |



Art. 1666 N
přímé svěrné šroubení G 3/4"
(EUROCONUS)

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1666N001405CZ | 14 x 3/4" | 1666N001805CZ | 18 x 3/4" |
| 1666N001605CZ | 16 x 3/4" | 1666N002005CZ | 20 x 3/4" |



Art. 1668 N
přímé svěrné šroubení G 1/2"
(EUROCONUS)

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1668N1404CZ | 14 x 1/2" | 1668N1804CZ | 18 x 1/2" |
| 1668N1604CZ | 16 x 1/2" | 1668N2004CZ | 20 x 1/2" |



Art. 1635
adaptér pro připojení
vícevrstevných trubek
G 1/2"

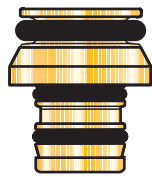
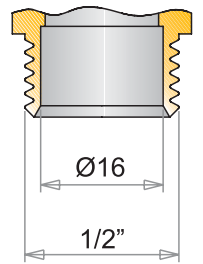
| objednávací kód | provedení |
|-----------------|-------------------------|
| 1635N161404 | 14 sp. 2,0 x 1/2" / 16 |
| 1635N161604 | 16 sp. 2,0 x 1/2" / 16 |
| 1635N1622504 | 16 sp. 2,25 x 1/2" / 16 |



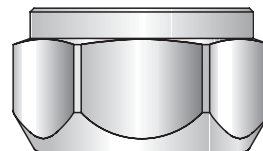
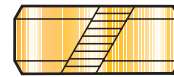
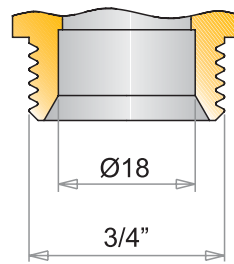
Art. 1636
adaptér pro připojení
vícevrstevných trubek
G 3/4"

| objednávací kód | provedení |
|-----------------|-------------------------|
| 1636N142005 | 14 sp. 2,0 x 3/4" / 18 |
| 1636N162005 | 16 sp. 2,0 x 3/4" / 18 |
| 1636N1622505 | 16 sp. 2,25 x 3/4" / 18 |
| 1636N172005 | 17 sp. 2,0 x 3/4" / 18 |
| 1636N182005 | 18 sp. 2,0 x 3/4" / 18 |
| 1636N202005 | 20 sp. 2,0 x 3/4" / 18 |
| 1636N2022505 | 20 sp. 2,25 x 3/4" / 18 |
| 1636N202505 | 20 sp. 2,5 x 3/4" / 18 |

3/4" / 18 = EUROCONUS



Art. 1635



Art. 1636

3/4" / 18 = EUROCONUS

WATERBLOCK



Art. 1495
nůžky do průměru 35 mm

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1495R0035 | 0 - 35 | | |



Art. 1498
plastový kalibr
do trubky

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1498P0000 | 14 - 32 | | |

* 14 x 2 - 16 x 2 - 18 x 2 - 20 x 2 - 26 x 3 - 32 x 3



Art. 1497
ohýbací pružina

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
| L = 50 cm vnitřní | | L = 100 cm vnější | |
| 1497A1014 | 14 | 1497A14EST | 14 |
| 1497A1216 | 16 | 1497A16EST | 16 |
| 1497A1418 | 18 | 1497A18EST | 18 |
| 1497A1620 | 20 | 1497A20EST | 20 |
| 1497A2026 | 26 | | |



Art. 1892
montážní klíč

| objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------------------------|
| 1892X2430 | pro serie 1600, 1635 a 1636 |



Art. 1683
řezák trubek
s odhrotovačem

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1683B0032 | 0 - 32 | 1683B0063 | 0 - 67 |



Art. 1682
odhrotovač trubek

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------|
| 1682G0000 | všechny vel. | | |



Art. 1684
kalibrovací set

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 1684B1632 | 16 - 32 | | |



Art. 1498 X
kalibr pro trubky
s odhrotovačem

| objednávací kód | provedení | objednávací kód | provedení |
|-----------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|
| 1498X1420 | 14-20 | 1498X2040 | 20-40 |
| 14 x 2 - 16 x 2 - 18 x 2 - 20 x 2 | | 20 x 2 - 26 x 3 - 32 x 3 - 40 x 3,5 | |



Art. 1498 X
kalibr pro trubky
s odhrotovačem

| objednací kód | provedení | objednací kód | provedení |
|---------------|-----------|---------------|-----------|
| 1498X50 | 50 | | |



Art. 1498 X
kalibr pro trubky
s odhrotovačem

| objednací kód | provedení | objednací kód | provedení |
|---------------|-----------|---------------|-----------|
| 1498X63 | 63 | | |



Art. 1689
srovnávač trubek

| objednací kód | provedení | objednací kód | provedení |
|---------------|-----------|---------------|-----------|
| 1689B1426 | 14 - 26 | | |



Art. 4530
odvíječ trubek

| objednací kód | provedení | objednací kód | provedení |
|---------------|--------------|---------------|-----------|
| 4530S01 | všechny vel. | | |

Kompletní nabídku příslušenství a profi-nářadí pro lisování od specializované firmy **Klauke®** najdete na našich webových stránkách www.rubidea.cz

TIEMME RACCORDERIE S.p.A.,

výrobce fitinkových, rozvaděčových, trubkových, ventilových a kohoutových systémů pro dodávky teplé a studené vody, vytápění a plynové instalace, ve shodě s příslušnými předpisy, jmenovitě:

Článek 7, odstavec 1 Zákona 46/90 – Předpisy pro bezpečnost systémů
 Článek 5 – Prezidentský výnos č. 447 z 6.12.1991 – Prováděcí předpis pro Zákon 46/90

tímto PROHLAŠUJE na vlastní odpovědnost, že

“TIEMME COBRAPRESS“ SYSTÉM **“TIEMME AL-COBRAPEX“ VÍCEVRSTVÁ TRUBKA PEX/AL/PEX** **LISOVACÍ FITINKY SÉRIE 1650**

jsou vyráběny odborným způsobem

FITINKY jsou kovány lisováním za tepla v závodě v Lumezzane (Itálie) v souladu s postupem pro zajištění kvality, který byl certifikován podle normy ISO 9001:2000 organizací DET NORSKE VERITAS.
 Jsou vyráběny pomocí nejnovějších technologií v závodě v Castegnato (Itálie) v souladu s postupem pro zajištění kvality, který byl certifikován podle normy **ISO 9001:2000** organizací **KIWA**, číslo certifikátu **KSC13965**;

Použitá surovina je měď v souladu s **EN 12165** (mosaz CW602N odolná proti dezinfikaci) a kontakt s pitnou vodou je tedy možný;

Trubky jsou vícevrstvého typu s hliníkovým jádrem (**PE-Xb / Al / PE-Xb**) v souladu s normou UNI 10954;

Trubky jsou vhodné pro dodávky pitné vody a pro vytápěcí systémy;

Použité závity splňují předpisy **ISO 7** a **ISO 228**;

Systém byl testován a / nebo certifikován následujícími certifikačními organizacemi:



| zkušebna / labor. | země | testované a / nebo certifikované výrobky |
|---------------------|-----------------|---|
| VÚPS | Česká republika | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky, svěrné fitinky |
| ETA | Dánsko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
| KIWA | Holandsko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1600, svěrné fitinky, série 1650, lisovací fitinky |
| P.TECNICO DI MILANO | Itálie | Vícevrstvé trubky “AL-COBRAPEX” |



| zkušebna / labor. | země | testované a / nebo certifikované výrobky |
|----------------------|-------------|---|
| RINA | Itálie | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1600, svěrné fitinky, série 1650, lisovací fitinky |
| DVGW | Německo | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
| LNEC | Portugalsko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
| P. TECNICO DI MILANO | Rakousko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
| GOST | Rusko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1600, svěrné fitinky, série 1650, lisovací fitinky |
| GOST | Rusko | Vícevrstvé trubky “AL-COBRAPEX” |
| TSUS | Slovensko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1600, svěrné fitinky, série 1650, lisovací fitinky |
| AENOR | Španělsko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
| SVGW | Švýcarsko | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1650, lisovací fitinky |
| TYSK | Ukrajina | “AL-COBRAPEX” vícevrstvé trubky, série 1600, svěrné fitinky, série 1650, lisovací fitinky |
| TYSK | Ukrajina | Vícevrstvé trubky “AL-COBRAPEX” |

Společnost **TIEMME RACCORDIERE S.p.A.**, jejíž systém kvality je certifikován podle **ISO 9001:2000** organizací **KIWA**, číslo certifikátu **KSC13965**, dá zákazníkům na vyžádání k dispozici testovací zprávy a technická data a vlastní zkušenosti pro správné používání výše uvedených výrobků.

TIEMME RACCORDIERE S.p.A. NENESE žádnou odpovědnost v případě úrazu osob nebo škodám na majetku, ke kterým došlo z důvodů omezeného, nesprávného nebo nevhodného používání a instalace všech jejich produktů.

technický ředitel

kontakty

RUBIDEA CZ s.r.o.

Hlávkova ul. 1088 / 17, 460 14 Liberec 14

příjem objednávek

tel.: 485 124 343

fax: 485 124 111

technická podpora

tel.: 731 425 770

e-mail

support@tiemme.cz

rubidea@rubidea.cz

internet

www.rubidea.cz



RUBIDEA CZ s.r.o.

Hlávkova ul. 1088 / 17, 460 14 Liberec 14

Tel.: 485 124 343, Fax: 485 124 111

www.rubidea.cz