



Jaká by měla být dobrá instalace?

MĚŘ – VOLBA PROFESIONÁLŮ

Jaká
by měla
být
dobrá
instalace?



Vynikající mechanické vlastnosti
str. 4



Ohnivzdorná a nehořlavá
str. 5



Odolná k tlakovým cyklům a teplotním změnám
str. 6



Nepropustná a odolná k většině vnějších faktorů
str. 9



Univerzální materiál a vhodný pro všechny typy aplikací
str. 10



Odolává stárnutí a poškození vlivem stárnutí
str. 10



Příznivé zdravotní hledisko
str. 11

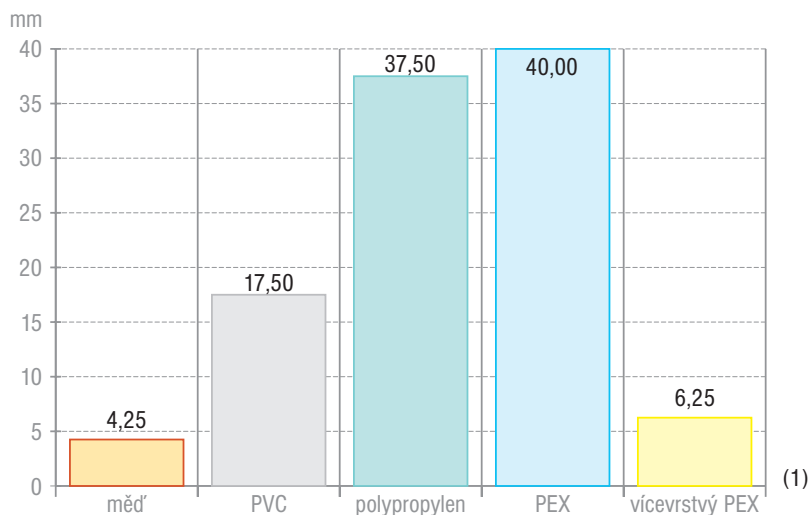


Recyklovatelná a dlouhodobě fungující
str. 14



VÝBORNÉ MECHANICKÉ VLASTNOSTI

Minimální součinitel roztažnosti



tepelná roztažnost [mm]
trubky dlouhé 5m

(1)
- Změna teploty $\Delta t = 50\text{ }^\circ\text{C}$
- Ekvivalentní druhy potrubí, odpovídající průtokem měděné trubce 15×1 mm

	měď	plasty	vícevrstvý PEX
Součinitel tepelné roztažnosti (mm/(mK))	0,0168	0,15-0,17	0,024-0,026

Trubky a příslušenství jsou vystaveny menšímu napětí

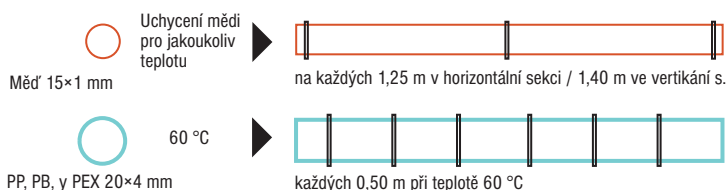
Méně součástí pro vyrovnání dilatací (osové a U kompenzátory)

Zabrání se kolizím nebo styku s jinými instalacemi



Je potřeba méně prostoru pro vyrovnání dilatace

Větší vzdálenosti uchycení trubky: méně upínačů



Více estetická instalace

	měď	polypropylen	polyethylen	PEX	polybutylen	vícevrstvý-PEX
vnější průměr	15 mm	26,8 mm	26,4 mm	17,4 mm	26 mm	24,6 mm
vnitřní průměr	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm

Vnitřní průměr stejný jako u měděného potrubí 15×1 mm, aby se zaručil průtok 185 l/h

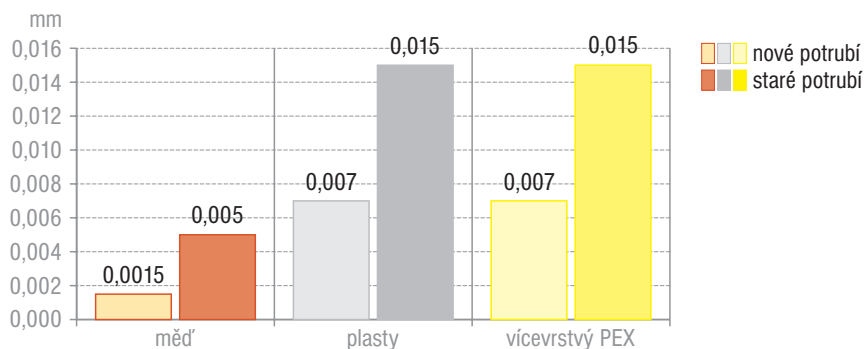
Menší tloušťka stěny trubky – její snadnější uchycení a zakrytí



Minimální ztráty

Minimální odpor stěny vůči průtoku vody

Odolnost proti opotřebení



Odolnost proti úderu a náhodným řezům

Menší riziko úniků a poškození

Snadná detekce potrubí



	měď	plasty
Snadná detekce uložení ve stěně	ano	ne

Kontinuita materiálů a jejich chování

Záruka pro celou instalaci

Není ovlivněno reakcemi mezi materiály

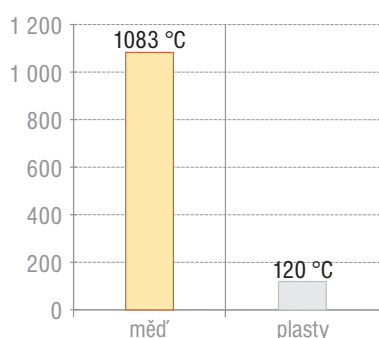


Nalisovaný spoj mosaz-plast. Trhliny způsobené procesem koroze pod napětím. (3)



OHNIVZDORNÝ A NEHOŘLAVÝ

Odolný maximální teplotě



	měď	plasty
Ohnivzdornost spojů	ano	ne

- Měď pájená na tvrdo může odolávat teplotám nad 450 °C

Při hoření v případě požáru žádné emise plynů

Nehořlavý



	měď	plasty
Riziko při hoření	žádné riziko	toxické emise

- Lidské tělo může tolerovat maximálně 7 mg/m³ chlorovodíku v ovzduší, tato úroveň je dána jeho vysokou úrovní kyselosti a korozivitu. Při hoření pouhý jeden kilogram PVC vygeneruje až 250 000 mg chlorovodíku.

Materiál nezařazený do požárního hodnocení

Nehořlavý

	A1	A2
hustota kouře	nehořlavý	malé množství a stupeň emisí (s1)
hořící kapky	nehořlavý	neprodukuje hořící kapky (d0)

- Součásti konstrukcí pro bytové oblasti by měly splňovat alespoň požární charakteristiky specifikované ve třídě A2. Měď je klasifikována ve třídě A1 (Euro třída A1 odpovídá třídě nehořlavých výrobků).

(4) & (5)

Předcházení ztrát poskytovaných služeb během mimořádné události

Udržuje proud vody tak dlouho, jak je to potřebné k hašení



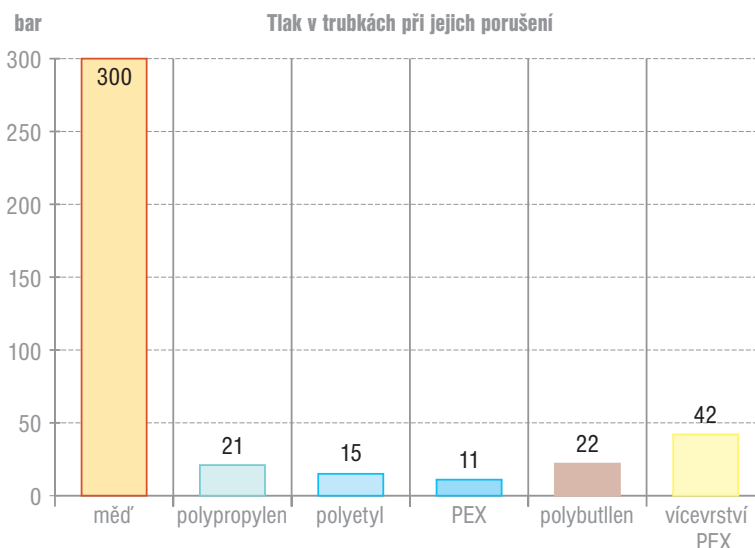
Vhodné pro preventivní rozstřikovací systém (sprinklery)



ODOLNOST TLAKOVÝM CYKLŮM A TEPLOTNÍM ZMĚNÁM

Spolehlivost instalace v každé situaci

Odolává maximálnímu pracovnímu tlaku a udržuje odolnost vůči porušení



- Ekvivalentní potrubí z jiných materiálů, odpovídající žíhané měděné trubce 15×1 mm
 - Zkouška provedena při teplotě 20 °C

Provozní podmínky

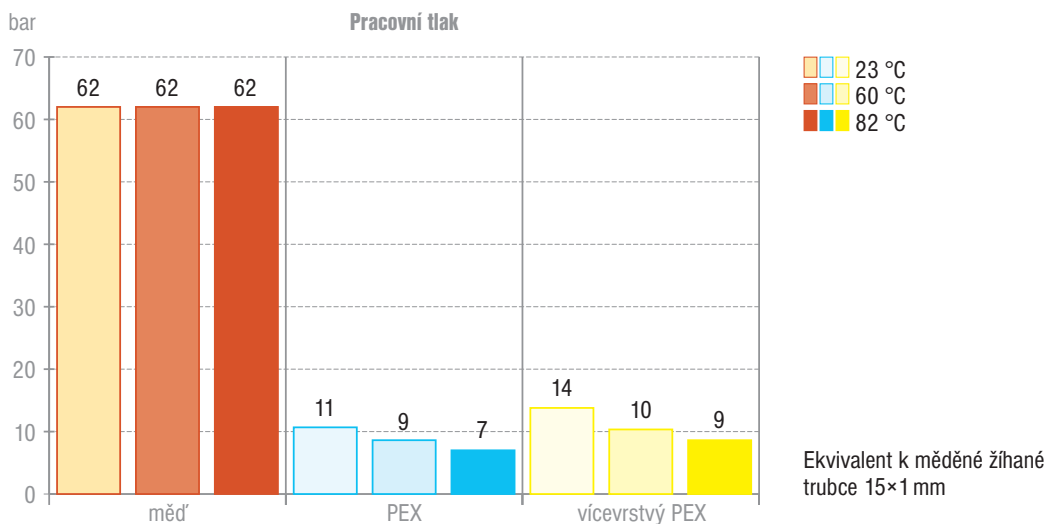
Odolává maximální teplotě beze změn svých technických charakteristik nebo svého chování

aplikační oblast		T ₁	Provozní schopnost (roky)	T ₂	Provozní schopnost (roky)	T ₃	Provozní schopnost (hodiny)
plasty	PWH do 60 °C	60 °C	49	80 °C	1	100 °C	100
	podlahové vytápění	40 °C 60 °C	25 25	50 °C 70 °C	4,5 2,5	65 °C 100 °C	100 100
	radiátory	20 °C 80 °C	14 10	90 °C 90 °C	1 1	100 °C 100 °C	100 100

aplikační oblast		T ₁	Provozní schopnost (roky)	T ₂	Provozní schopnost (roky)	T ₃	Provozní schopnost (hodiny)
měď	PWH do 60 °C	60 °C	neomezená	80 °C	neomezená	100 °C	neomezená
	podlahové vytápění	60 °C	neomezená	80 °C	neomezená	100 °C	neomezená
	radiátory	80 °C	neomezená	90 °C	neomezená	100 °C	neomezená

T₁ - projektovaná provozní teplota
 T₂ - maximální provozní teplota
 T₃ - teplota, která může vyskytnout kvůli selhání regulačního systému
 PWH - pitná voda teplá

Konstantní pracovní tlak při každé teplotě



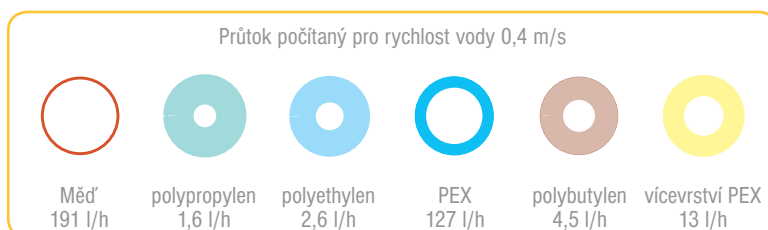
Konstantní pracovní tlak s minimální tloušťkou stěny trubky a vnějším stejným průměrem

Minimální tloušťka

Maximální průtok

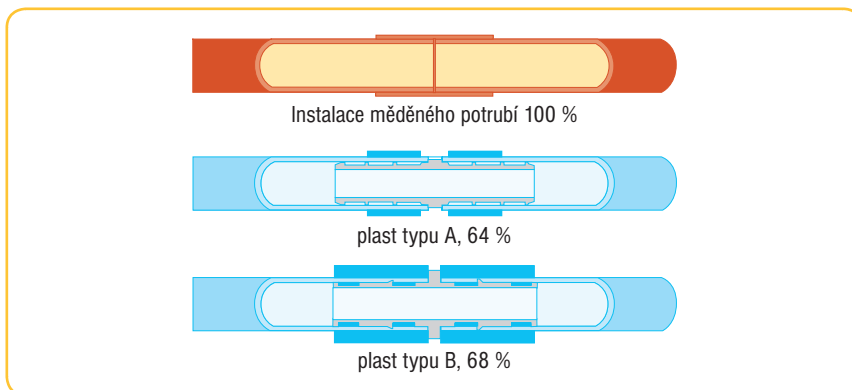
	měď	polypropylen	polyetylen	PEX	polybutylen	Vícevrstvý PEX
tloušťka stěny trubky	1 mm	6,9 mm	6,7 mm	2,2 mm	6,5 mm	5,8 mm
průtok*	191 l/h	1,6 l/h	2,6 l/h	127 l/h	4,5 l/h	13 l/h
vnější průměr	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm
vnitřní průměr	13 mm	1,2 mm	1,6 mm	10,6 mm	2 mm	3,4 mm

* průtok vztažený k trubkám z různých materiálům, které odolávají stejnému pracovnímu tlaku
 * rychlost vody 0,4m/s



Prevence ztrát vztažených k redukci průřezu trubky

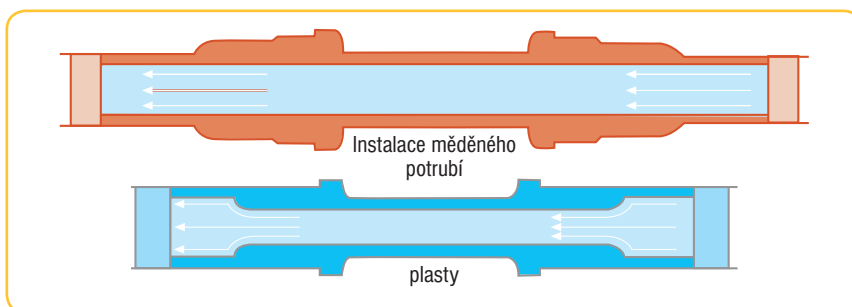
Spoje plastových trubek mohou redukovat příčný průřez až na 68 %



Provedení spojů měděných trubek zabraňuje redukci vnitřního průřezu

Zabraňuje tím zvýšení ztrát

Zabraňuje také zvýšení spotřeby energie



Stabilní a dlouhodobé spoje během používání měděné instalace za nejextrémnějších teplotních podmínek

Nalisované spoje	Pájené na měkko	Pájené na tvrdo	Zůstávají dlouhodobě těsné
95 °C – 110 °C	250 °C – 260 °C	600 °C – 800 °C	

Maximální možné provozní teploty spojů měděného potrubí a příslušenství

Odolává extrémnímu tlaku a teplotám

Odolává extrémním teplotám



Poškození mrazem. Potrubí PEX zničené plastickou deformací v domovní instalaci pro pitnou vodu a topení.

Odolává změnám tlakových cyklů



Deformace a poškození plastového potrubí přehřátím v kombinaci se zvýšeným vnitřním tlakem.

(3)



NEPROPUSTNÝ A ODOLNÝ VNĚJŠÍMU PŮSOBENÍ VĚTŠINY CHEMICKÝCH LÁTEK

Žádná změna organoleptických (smyslových) charakteristik vody

Žádná změna chuti, zápachu nebo vzhledu vody

	měď	PEX	vícevrstvý PEX
vodní absorpce*	žádná absorpce	0,01 mg/d	žádná absorpce

* zkoušeno při 22°C (DIN 53472)

- zkouška vyjadřuje odolnost trubky proti prolínání cizích látek do vodního obsahu trubky

Každá instalace by měla chránit vodní obsah před vnějšími činidly

Odolný ultrafialovým paprskům

Nepropustný pro kyslík

Nepropustný pro většinu vnějších chemických látek



Neomezená záruka dána pro používání a manipulaci s materiálem během skladování a transportu

Žádné stárnutí ani změny složení

Brání výskytu koroze a omezuje růst biofilmu

Nesnižuje kvalitu vody



UNIVERZÁLNÍ MATERIÁL VHODNÝ PRO JAKÝKOLIV TYP APLIKACE

Rozměry potrubí a příslušenství jsou normalizované a nezávislé na výrobcí, dodavateli anebo materiálu

Ušlechťuje volbu kritérií pro výběr instalačního materiálu

Dostupný u většiny maloobchodních prodejců

Snadné opravy většiny stávajících instalací

Nevyžaduje žádné speciální armatury nebo nástroje

Univerzální materiál vhodný pro jakýkoliv typ aplikace

	Teplá voda	studená voda	topení	podlahové topení	plyn	solární energie	požární sprinklery
měď	vhodné	vhodné	vhodné	vhodné	vhodné	vhodné	vhodné
plasty	vhodné	vhodné	omezené	vhodné	omezené	omezené	omezené



ODOLNÝ PROTI STÁRNUTÍ A POŠKOZENÍ VLIVEM DILATAČNÍCH ZMĚN NEBO STÁRNUTÍM

Odolný stárnutí

Vliv stárnutí



- PP typ 3 pro vedení horké vody, 16×2,7 mm. Zničená makromolekulární struktura vlivem stárnutí. Skarifikace (rozrytí) vnitřního povrchu prasklinami.
- Výsledek – vnitřní povrch trubky PVC roztržený vlivem stárnutí.

Vliv dilatace



- Poškození vícevrstvého potrubí vlivem různých součinitelů roztažnosti (PEX / hliník / PEX). Interní oddělení PEX od hliníkové trubky a vytvoření přehybu se zúžením vodorovného průřezu potrubí. Součinitel roztažnosti PEX je 10 krát větší než kovu.

Vliv únavy materiálu



- Únava materiálu po vystavení nekompensované dilataci. Code (foto výrobce).
- Vnější praskliny v potrubí po 3 až 5 letech působení střídavých ohybových cyklů.

(1)

Odolný korozi

Plasty současně poskytují dusík a uhlík nutný pro metabolismus mikrobů. Při určitém stupni může mikrobická koroze způsobit malé otvory, dutiny nebo trhliny.



- Odloučení chemické ochranné vrstvy vlivem eroze u PP potrubí typu 3 pro vedení horké vody, 16×2,7 mm.

(3)

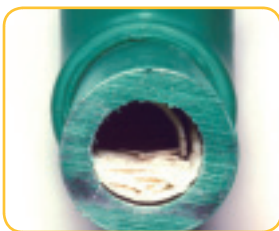
Má pouze minimální náchylnost ke tvorbě inkrustací

Používání změkčovačů vody se doporučuje pro všechny typy instalací.



- Inkrusty se tvoří také v hydraulických sítích vyrobených z plastů. Statická elektřina generovaná uvnitř potrubí podporuje a značně zvyšuje kapacitu pro přitahování molekul vápníku i tvorbu inkrustací.

Velký součinitel roztažnosti brzdí tvorbu vápných usazenin rovnoměrně na stěnách potrubí a vyvolává jejich oddělování a akumulaci v zakřivených částech potrubí.



- Plastové polypropylénové potrubí pro horkou vodu pokryté inkrusty.

(3)



OCHRANA ZDRAVÍ

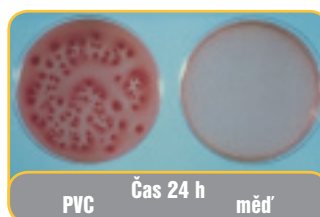
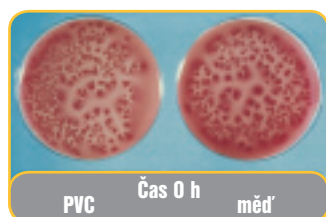
Brání rozvoji patogenních mikroorganismů

Antibakteriální účinek

	měď	plasty
Antibakteriální	ano	ne

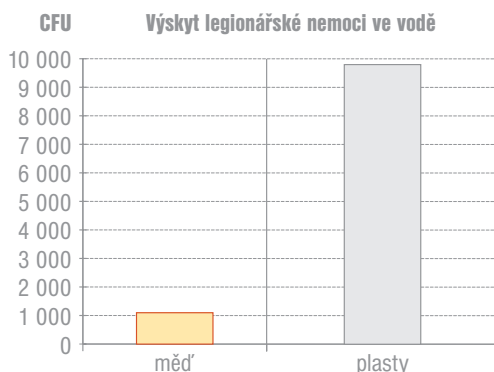
Existuje mnoho studií ukazujících, že antibakteriální účinek mědi potlačuje různé mikroorganismy (*):

- Escherichia Coli (7)
- Legionella Pneumophila a vodní flóra (8)
- Actinomuicor elegans (9)
- Bacterium linens (9)
- Tuorolopsis utilis (10)
- Acromobacter Fischeri, Photobacterium Phosphoreum (11)
- Mercenaria mercenaria (12)
- Polio virus (13)
- Paramecium Caudatum (14)
- Campylobacter jejuni (15)
- Salmonella Entrica (15)



- Petriho misky s mědí a PVC. Chování kolonie Escherichia Coli po 24 hodinách kontaktu s oběma povrchy. Měď brání rozmnožování bakterií. Plasty poskytují příznivé prostředí pro rozmnožování patogenů.

Nepodporuje rozmnožování bakterií šířících legionářskou nemoc ve vodě



- V měděném potrubí se objevuje menší výskyt legionářské nemoci. Úroveň výskytu v PEX je až 10 krát vyšší.
- CFU: jednotka tvoření kolonií (Colony Formation Unit)

Data získána z KIWA Bulletin (Ref. KWR 02.090) publikovaná v únoru 2003 (16)

Odolný všem typům dezinfekce

	chlorování pro kontinuální dezinfekci	dezinfekce při teplotě používané při kontinuálním ošetření	dezinfekce teplotním šokem	chlorování pro dezinfekci při kontinuálním nebo rázovém ošetření
měď	způsobilé	způsobilé	způsobilé	způsobilé
PEX	způsobilé	< 70 °C	způsobilé	způsobilé

Nepodporuje rozvoj mikroorganismů (patogenů)

Není příznivý pro růst biofilmů

	součinitel růstu (pg ATP /cm ² /den)
měď	3,4
PEX	14,8

(16)

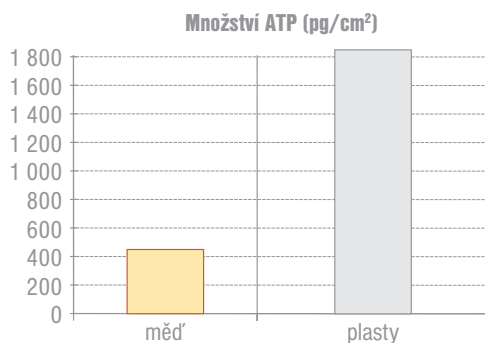


měď
sklo
teflon

PEX
PVC
polyetylén

(17)

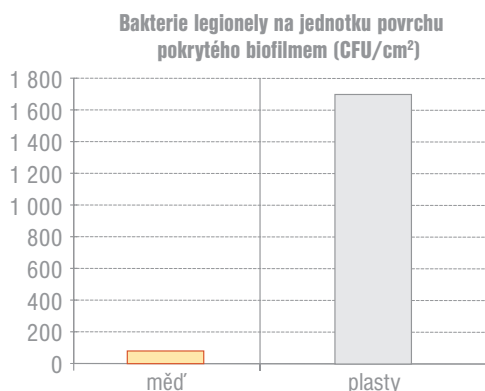
Tvorba biofilmu



- Menší množství biofilmu se nalézá na mědi. Je to jediný materiál, na kterém je zřejmý pokles tvorby biofilmů po tepelném šoku.

(16)

Výskyt bakterií legionela v biofilmech



- Přítomnost bakterií legionela v biofilmu je 60 krát vyšší v případě PEX než u mědi.

(16)

Nepravděpodobná migrace zdraví škodlivých substancí do vody

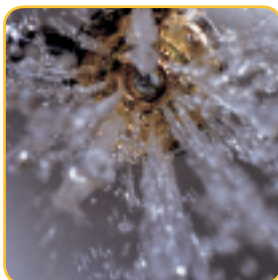
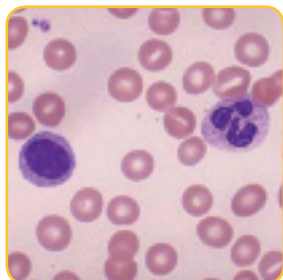
Podle doporučení WHO představuje větší riziko pro lidské zdraví spíše nedostatečný než nadměrný příjem mědi.

Měď se nalézá v zemské kůře a mnoho vodních zdrojů obsahuje měď, aniž by z toho vyplývalo nějaké zdravotní riziko.

Pro udržení dobrého zdravotního stavu se doporučuje denní spotřeba 2–3 mg Cu

(18)

(19)



- Bylo zjištěno více než 30 VOC (nestabilních organických složek) látek, které materiály založené na plastech předávají vodě (HDPE, PEX a PVC)(20). Na druhé straně byla rovněž identifikována data CAS (mezinárodní toxikologická stupnice) (21). Některé z těchto látek jsou zodpovědné za intenzivní bakteriální aktivitu, která, mezi jinými účinky, je příčinou nepříjemného vodního zápachu (22). Navíc také roste znepokojení, že se v organismech akumulují některé látky s tak vážnými zdravotními škodlivými účinky jako je hormonální poškození (23).

Koncentrace mědi v krvi zdravých dospělých lidí se pohybuje od 1,1 do 5 mg/l. Děti potřebují třikrát větší množství.

Měď je stopový prvek nezbytný pro funkci mnoha životně důležitých orgánů.

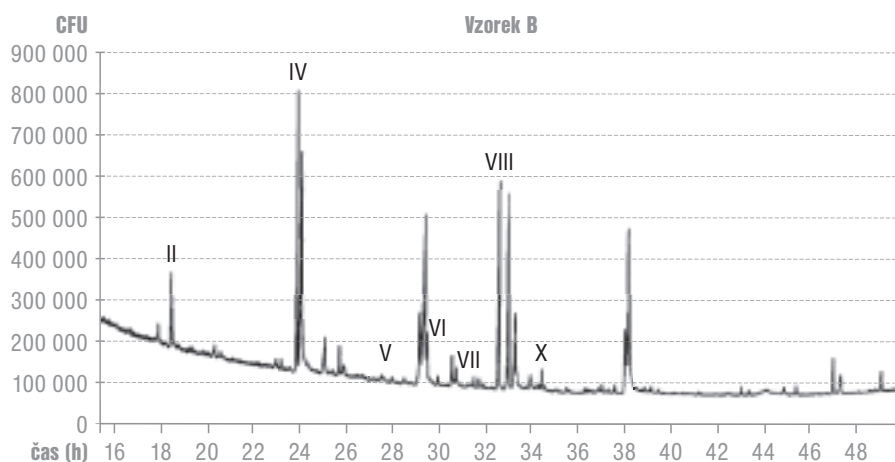
- Studie ukazují, že potrubí vyráběná z plastů emitují organické látky, které mění chuť, vůni a kvalitu vody. Některé z těchto látek mohou převyšovat limity dané legislativou.

Pro prevenci před migrací VOC látek.

č.	vzorky				v původním stavu
	A (PEX)	B (PEM)	C (PEL)	D (PEM)	
I			✓		
II		✓	✓	✓	
III			✓	✓	
IV		✓		✓	
V		✓	✓	✓	
VI	✓	✓	✓	✓	✓
VII	✓	✓	✓	✓	✓
VIII	✓	✓	✓	✓	✓
IX		✓	✓	✓	
X		✓	✓	✓	

(20)

- Seznam organických složek nalezených ve vzorcích vody v kontaktu s plastovým potrubím (19).
- (i) 4-ethyl fenol (P)
- (ii) 4-terc-butyl fenol (P)
- (iii) 2,6-di-terc-butyl-p-benzochinon (P)
- (iv) 2,4-di-terc-butyl fenol (P)
- (v) 3,5-di-terc-butyl-4-hydroxy styren (T)
- (vi) 3,5-di-terc-butyl-4-hydroxy benzaldehyd (P)
- (vii) 3,5-di-terc-butyl-4-hydroxyacetofenon (P)
- (viii) Cyclo hexa 1,4 dien, 1,5-bis (terc-butyl), 6-on,4-(2-carboxy-ethyliden) (T)
- (ix) 3-(3,5-di-terc-butyl-4-hydroxyfenyl) metyl propion (P)
- (x) 3-(3,5-di-terc-butyl-4-hydroxyfenyl) kyselina propionová (P)
- (P) pozitivní identifikace
- (T) nejistá identifikace



- Reprodukováno z publikace „Water Research“, svazek 36, č. 15, září 2002, D. Brocca, E. Arvin a H. Mosbak. Identifikace migrace organických sloučenin z polyetylenového potrubí do pitné vody (Identification of organic Compounds Migrating from Polyethylene Pipelines into Drinking Water). Strany 3675-3680, Copyright (2002), s povolením Elsevier.

- Chromatogram extraktu vody, vzorek B (polyetylenová trubka, střední hustota) - IS: interní ochrana (19)



RECYKLOVATELNÝ A DLOUHODOBĚ FUNGUJÍCÍ

Dlouhá provozuschopnost

Příznivý pro životní prostředí a ekonomický

Dlouhá životnost instalace prodlužuje časový interval do její výměny



- Měděné potrubí pochází původně z časů faraónů

Imunitní k útokům hlodavců



	měď	plasty
roky používání	neomezeně	podmíněně (*)

(*) tlakovými a teplotními podmínkami během používání

Recyklovatelný pro stejné aplikace do konce své životnosti

Snížení dopadů na životní prostředí

stav životního cyklu	kovy	plasty
zdroj surovin	nerost / recyklace	extrakce ropy
zpracování surovin	rafinování	rafinování / katalytický rozklad ropy
výroba potrubí	protlačování / žihání / tažení	vytlačování
výroba tvarovek	odlitě / tvářené	vstříkávání do forem / lité / tvářené
typ spoje	pájené / lisované / šroubované	pájený / lisovaný / lepený
životní cyklus aplikace	neomezený	omezené konstrukční a provozní podmínky
recyklovatelný pro podobné aplikace	ano	omezeně

Zhodnocení

Používání vysoce kvalitních materiálů zvyšuje hodnotu budov





POZNÁMKY

- 1 Seznam zkratk:
 - PEX: síťovaný polyetylén
 - PE: polyetylén
 - PEM: polyetylén střední hustoty
 - PEL: polyetylén nízké hustoty
 - PP: polypropylén
 - PB: polybutylen
 - vícevrstvý PEX: trubka vyrobená z PEX / hliníku / PEX
- 2 Plasty: potrubí a příslušenství vyrobené z PEX, PE, PP a PB.
- 3 Koroze a jiná napadení (Corrosion and other attacks). Případové historie z životnosti interních instalací (9). Dipl.-Ing. Karl-Joseph Heinemann (2004)
- 4 Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Reglamentarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios
- 5 EN 1057 cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldaduras, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción
- 6 Plastická koroze – opravdu existuje? Koroze tří zemí. Konference v Basileji (2003)
- 7 Měděné povrchy brzdí Escherichia coli O157. (Copper surfaces inhibit Escherichia coli O157.) Seminář měď a zdraví, C. W. Keevil, J. T. Walker a A. Maule (20.11.2000) www.procobre.cl
- 8 Realizovatelnost antimikrobiální mědi jako hygienického materiálu pro součásti systému HVAC (The viability of antimicrobial copper as a hygienic material for HVAC system components.) Copper Development Association Inc and ICA, Ltd. Al. Lewis, C.W.Keevil (2004)
- 9 Chian and Tien
- 10 "Tuberle Bacillus je brzděn mědí ... v koncentraci od 1:5000 do 1: 50000". Feldt
- 11 Růst achromobacter fisheri a photobacterium je brzděn kovovou mědí. Johnson, Carver, Harryman
- 12 Výzkum vody (Water Research), svazek 38, č. 8, stránky 2002-2010. Různí autoři (duben 2002)
- 13 Měď ve společnosti a životním prostředí (Copper in society and in the environment). Lars Landner & Lennart Lindeström, Swedish Environmental Research Group (MFG) (1999)
- 14 Článek: „Buněčné dělení Paramecia. Caudatum je redukováno měděnými pásy umístěnými na Petriho miskách obsahujících medium s živinami a infuserem“. Ovin & Zolotukhina
- 15 Antimikrobiální aktivita měděných povrchů proti campylobacter jejuni a salmonella enterica. Artículo Universidad de Chile. Gustavo Fernández, Miriam Troncoso, Paola Navarrete y Guillermo Figueroa
- 16 Článek "Inloed van leidingmaterialen op biofilmvorming en groei van Legionella-bacteriën in een proefleidinginstallatie" (Vliv materiálu potrubí na tvorbu biofilmů a rozmnožování legionářské bakterie v experimentální potrubní instalaci). KIWA Bulletin 02/090 (Únor 2003)
- 17 Lutter contre la legionellose. Fiches d'aide à la decision pour les prescripteurs du bâtiment, les autodis de cuivre Copper Benelux
- 18 Měď ve společnosti a životním prostředí (Copper in society and in the environment). Lars Landner & Lennart Lideström. Barnera, Farré & Messado. Ref. 29 na straně 303.
- 19 Reprodukované z publikace Výzkum vody (Water Research), sv. 36, č. 15, Zář 2002. D.Brocca, E.Arvin a H. Mosbak. Identifikace migrování organických sloučenin z polyetylékových potrubí do pitné vody. Strany 3675-3680, Copyright (200), s povolením Elsevier.
- 20 Migrace nestabilních organických sloučenin z plastového potrubí (HDPE, PEX a PVC) do pitné vody. Regionální úřad pro kontrolu potravin - Norsko. Water Research Elsevier, 2003.
- 21 Informe sobre la toxicidad de los compuestos orgánicos. Laboratorios Applus, Barcelona 2005.
- 22 Informe del Departamento de Nutrición y Bromatología de la Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid, 2005.
- 23 Voda z kohoutku může poškodit vaše zdraví. Investigative Reporters Network Europe (IRENE) Belgium Health, September 2005

Bibliografie:

- Real Decreto 140/2003, Por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consume humano.
- UNE 100156 v dilatátorech klimatizace. Návrhová kritéria.-Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Baktericidní činnost materiálů obsahujících měď (Bactericidal activity of copper-containing materials). ICS Project no. 406. Timothy E. Conney, Dr. Phyllis J. Kuhn (Zář 1990)
- Realizovatelnost antimikrobiální mědi jako hygienického materiálu pro součásti systému HVAC. Copper Development Association Inc and ICA, Ltd. Al.Lewis, C.W.Keevil (2004)
- Výzkum vody - identifikace migrace organických sloučenin z polyetylékových potrubí do pitné vody (Water Research - identification of organic compounds migrating from polyethylene pipelines into drinking water). D.Brocca, E.Arvin and H.Mosbak (2002)
- Migrace rakovinotvorných sloučenin z plastového potrubí (Cancerinogenic compounds migrating from plastic tube). Soil & Health Association of New Zealand Inc (2005). www.soil-health.org.nz-El gobierno alemán informa: riesgo para la salud a través de las conducciones de agua en instalaciones de plástico
- (Prohlášení německé vlády: Zdravotní rizika představovaná instalacemi plastového vodovodního potrubí). Zpráva pro tisk parlamentní skupiny CDU/CSU (08/01/2004).
- Plastové potrubí kontaminuje pitnou vodu. Článek v Svenska Dagbladet (08/12/2003)
- Plastové potrubí se považuje za únik jedů. Článek z Sysvenskan, Malmö/Copenhagen (16/10/2004)
- Kdo říká, že je plastové potrubí tak dobré jako měděné? Canadian Copper & Brass Development Association. www.coppercanada.ca
- www.plumbingworld.com
- www.sceincedirect.com
- www.environmentalhealthnews.org
- www.besafenet.com/PVC
- www.polybutylene.com



Volba profesionálů

Hungarian Copper Promotion Centre (HCPC), Středisko mědi
1053 Budapest, Képiró u. 9., Maďarsko,
tel.: + 36 1 266 48 10, e-mail: hcpc@hcpcinfo.org

www.medportal.cz

Publikace je překladem španělského originálu „**El Cobre la elección profesional**“, který vydalo **Centro Español de Información del Cobre (CEDIC)** v r. 2006.

Děkujeme ICA (International Copper Association, New York) a ECI (European Copper Institute) za podporu při vydání této publikace.

Všechna práva, i práva na přetisk výtisků a fotomechanickou nebo elektronickou úpravu, vyhrazena.