



Zajímavosti o mědi

Úvod

Ve světě elektroniky, komunikačních technologií a nebývalého tempa sociálních a průmyslových změn nabývá měď, tento prvý lidstvu známý kov, na důležitosti, jako nikdy předtím.

Moderní civilizace by neexistovala bez elektrické energie. Ta je závislá na mědi nejen při výrobě, ale i při jejím přenosu a spotřebě. Bez mědi by byly ochromené všechny komunikační sítě, všechna doprava po zemi, moři i vzduchu. Moderní technologie by zůstaly neuskutečnitelným snem.

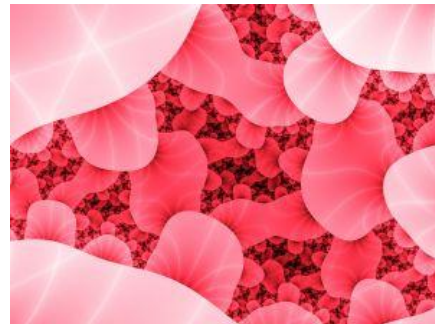
S výjimkou drahých kovů je měď nejúčinnějším vodičem elektrické energie, dodávané do našich domovů a na naše pracoviště.

Měděné trubky se používají při dodávce teplé i studené vody do domovů, pomáhají brzdit růst bakterií, virů a plísní, čímž značnou měrou přispívají k čistotě vody, kterou pijeme.

Roztoky sloučenin mědi se používají k ochraně rostlin v zemědělství i na zahradách. Měď je nepostradatelná jak okolo nás, tak i u nás samotných. Jako stopový prvek v potravě nám pomáhá zajistit tělesné i duševní zdraví. Lidé, zvířata i rostliny se bez tohoto důležitého prvku neobejdou.

Měď má dobrou tažnost, ohebnost, je odolná proti korozi a je stoprocentně recyklovatelná. Kromě toho je kovem velmi krásným, sotva najdeme v přírodě kov jiný, užitečnější, s tak mnohostranným využitím

Ve slitinách s jinými kovy umožňuje měď dosáhnout vyšší tvrdosti, pevnosti v tahu a ještě větší odolnosti proti korozi.



Kov současnosti a budoucnosti

Studie nezávislých analytiků dokazují, že se zvyšující se úrovní techniky je měď využívána stále víc a víc. Ať jakkoliv vybíráme mezi technickými kovy, měď je jednoznačně nejlepším vodičem tepla a elektřiny. A právě na tyto účely se využívá přibližně 70% celkové spotřeby mědi. Měď se standardně používá na pro stavbu sítí velmi vysokého, vysokého, nízkého a malého napětí. Kombinace mimořádné vodivosti, tvárnosti, odolnosti mědi vůči korozi a malá tepelná roztažnost ji předurčuje k tomu, že se již dávno stala nejpreferovanějším a nejbezpečnějším vodičem elektrických instalací v budovách.



Měď je základním komponentem elektromotorů a transformátorů, se kterými se setkáváme v průmyslu, dopravě a u domácích zařízení. Moderní železniční doprava využívá plně vlastností mědi, například francouzské rychlodráhy mají spotřebu mědi v přepočtu na 1 km trasy neuvěřitelných 10 tun. Lokomotivy s největšími výkony mají v sobě víc jak 8 tun mědi. U letadel, kde konstruktéři šetří s každým gramem hmotnosti a kovy mohou představovat jen asi 2% z celkové hmotnosti letadla, je navzdory tomu víc jak 190 km elektrických vodičů z mědi.

Před 50 lety potřebovali konstruktéři obyčejného rodinného automobilu při elektrické instalaci 45 metrů mědi. Zabudováním elektrických a elektronických zařízení vzrostla délka instalace na 1 km. Vývoj tím jistě nekončí. Automobily s elektrickým hybridním pohonem si svoje místo na trhu sice ještě nenašly, ale největší světové automobilky věnují vývoji těchto automobilů velkou pozornost a nesmírné investice. Doba, kdy tyto automobily budou úplně běžné, není příliš vzdálená. I v této oblasti můžeme očekávat, že se současná spotřeba mědi a jejích slitin, která je u běžného automobilu asi 25 kg, podstatně zvýší.

Jedním z požadavků moderní komunikace je stálé zvyšování přenosových rychlostí. Před nedávnem ještě nebylo možné tyto rychlosti zvyšovat s využitím běžných měděných vodičů a proto se navrhovaly jiné, velmi drahé alternativy. V současné době je tento problém vyřešený. Technologie HDSL (vysokorychlostní digitální účastnická linka) a ADSL (asymetrická digitální účastnická linka) umožňují využívat současné měděné vodiče pro přenos „rychlých“ dat. U internetu se tím zvýší rychlost přenosu z 56 kB za sekundu na 1,5 MB za sekundu.



Výzkum a rozvoj

Průmysl mědi se svým výzkumem podílí na hledání stále větší efektivity při přenosu energie. Už na začátku 20. století byly objeveny supravodiče, které nekladou vedení elektrické energie žádný odpor. V následujícím období se dosáhlo v rozvoji supravodičů velkého pokroku zejména díky rozvoji technologie výroby keramických sloučenin, obsahujících měď. Supravodivé kabely tvoří integrální část urychlovače částic vytvořeného v „evropské laboratoři pro kvantovou fyziku“ známé pod zkratkou CERN. největší světová laboratoř CERN reprezentuje spolupráci 19 evropských států v základním výzkumu hmotných částic a jejich vzájemného působení. Supravodivost v aplikované formě výrazně přispěla i k rozvoji lékařské diagnostiky a k výrobě moderních lékařských magnetických rezonančních přístrojů.



Nová technologie tlakového lití měděných roztoků pro elektrické motory znamená podstatné zvýšení jejich výkonu a účinnosti.

Měď jako vodič nemá konkurenci při spojích v mikrospínačích, tranzistorech a mikroprocesorech, bez kterých se nedá představit moderní mikroelektronika.

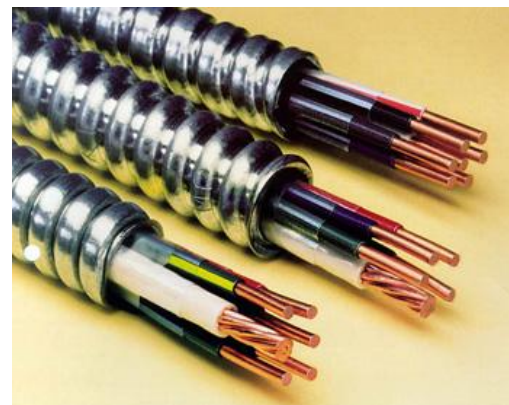
Hliníkové spoje se sice používaly v mikroelektronice víc jak 30 roků, ale razantní požadavek na další miniaturizaci polovodičových čipů znamenal posun k většímu využití mědi.

Průmysl mědi se svým výzkumem podílí na hledání stále větší efektivity při přenosu energie. Už na začátku 20. století byly objeveny supravodiče, které nekladou vedení elektrické energie žádný odpor. V následujícím období se dosáhlo v rozvoji supravodičů velkého pokroku zejména díky rozvoji technologie výroby keramických sloučenin, obsahujících měď.

Supravodivé kabely tvoří integrální část urychlovače částic vytvořeného v „evropské laboratoři pro kvantovou fyziku“ známé pod zkratkou CERN. největší světová laboratoř CERN reprezentuje spolupráci 19 evropských států v základním výzkumu hmotných částic a jejich vzájemného působení. Supravodivost v aplikované formě výrazně přispěla i k rozvoji lékařské diagnostiky a k výrobě moderních lékařských magnetických rezonančních přístrojů.

Nová technologie tlakového lítí měděných roztoků pro elektrické motory znamená podstatné zvýšení jejich výkonu a účinnosti. Měď jako vodič nemá konkurenci při spojích v mikrospínačích, tranzistorech a mikroprocesorech, bez kterých se nedá představit moderní mikroelektronika.

Hliníkové spoje se sice používaly v mikroelektronice víc jak 30 roků, ale razantní požadavek na další miniaturizaci polovodičových čipů znamenal posun k většímu využití mědi.



Využití solární energie

Energie přicházející k Zemi každodenně ve formě záření je o mnoho větší než souhrn všech energií, které získává lidstvo spalováním uhlí, plynu, topného oleje a využitím jaderné energie. Solární energetické systémy jsou ekologické, nenáročné na prostor a pro svoji činnost spotřebují jen minimum vody. Od začátku využívání solární energie se měď uplatňovala při její akumulaci, rozvodu ohřáté vody, ale teprve nedávno přišly nejvýznamnější světové společnosti zabývající se touto problematikou s novou technologií, využívající měď při výrobě hradlových fotonek.



Tento objev umožní zachytit o mnoho víc sluneční energie, s podstatně menšími náklady, jako při běžných křemíkových fotonkách. Vidíme, že je to opět měď, která nám dává naději, že se přiblížil čas, kdy bude možné využívat solární energii za přijatelnou cenu.

Je bez pochybností, že se stoupající poptávkou rozvoje světové industrializace po alternativních zdrojích energie vzroste i význam mědi, bez ohledu na to, zda máme na mysli sluneční, větrné anebo geotermální zdroje energie. V současné době obsahuje například velký větrem poháněný generátor víc jak 1 tunu mědi. Všechny uvedené systémy budou využívat měděné vodiče k přenosu energie ve snaze po dosažení maximální účinnosti a minimalizaci škodlivých účinků na životní prostředí.



Materiál pro běžné použití

V mnohých oblastech průmyslu, při navrhování konstrukcí je měď jedním ze základních materiálů. Stále víc ji používáme v elektronice a informačních technologiích. Stává se standardem v rozvodech vody a ve vytápěcích systémech. Už před staletími se měď využívala při pokrývání střech a moderní architektura využívání tohoto ušlechtilého kovu stále více akceptuje.



Důvodem je nejen výborná odolnost mědi vůči atmosférické korozi ale i to, že měděná střecha vystavená vlivu počasí mění svůj vzhled z původního lesku přes teplé hnědé tóny až nakonec dosáhne typickou zelenou barvu. Touto patinou dosáhneme architektonického záměru – měděná střecha je integrujícím prvkem začlenění budovy do okolí.

Je to významné zejména při rekonstrukci historických částí měst a při výstavbě nových objektů v těchto lokalitách. Nepřekvapí nás proto, že přední světoví architekti běžně tuto kombinaci skvělých technických a estetických vlastností mědi využívají.

Přidáním zinku a olova vznikne slitina používaná již od pradávna k výrobě strojních součástí. V současnosti se s touto slitinou setkáváme při výrobě různých odlitků (např. u ponorných čerpadel).

V moderní metalurgii se měď přidává v malém množství do oceli za účelem dosažení větší odolnosti proti korozi. Slitiny mědi a niklu jsou velmi odolné vůči chemické korozi a používají se při stavbě lodí. V hliníkových slitinách dosáhneme přidáním malého množství mědi zlepšení mechanických vlastností, ale na úkor odolnosti vůči korozi.

Metropolitní muzeum věd v Amsterdamu, které navrhl Renzo Piano, má střechu z měděného plechu. Krásnou zelenou barvu dosáhl umělým „zestárnutím“. Ve Stockholmu můžeme vidět zastřešené muzeum postavené pro VASU, na světě jedinou nepoškozenou loď ze 17. století, dílo architektů Marianne Dahlbäck a Garan Mínnson. Tato stavba se stala vítězem významné architektonické soutěže v silné konkurenci 384 dalších staveb.

Od začátku civilizace měla měď klíčové postavení v domácnostech (spotřební předměty a okrasné prvky), a v mincovnictví. Mince byly vyráběné z mědi tisíce roků a setkáváme se s nimi i v současnosti, i když v běžném životě se jeví praktičtějšími papírové bankovky. Euro je moderní měna a každá z osmi mincí Euro v hodnotách od jednoho Eurocentu do dvou Euro, obsahuje měď.



Slitiny mědi

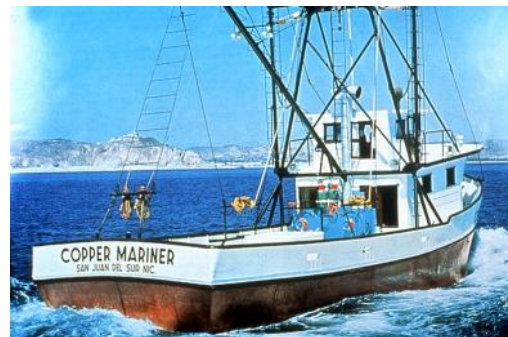
Měď je schopna vytvořit slitinu s jiným kovem velmi snadno, snadněji než většina jiných kovů. V minulosti vznikaly nové slitiny podle metody „pokus a omyl“ bez hlubšího porozumění problému.



Nejznámější slitinou mědi s jinými kovy je mosaz. Obsahuje vždy určité procento zinku, ale může obsahovat i cín, hliník, železo, mangan, olovo, arzén a křemík.

Různými přísadami se dosáhnou široké možnosti použití mosazí – od vodovodních armatur až po nábojnice.

Bronz je slitinou mědi a cínu. V praxi se s ním setkáváme při konstrukci strojů (např. ložiskové pánve), ale též při odlévání plastik a soch.



Nestárnoucí kov

Je pozoruhodné, že měď se používá už víc jak 10 000 roků a je klíčovým materiálem i v současnosti. Sehrává velkou úlohu při rozvoji technologií, které budou pravděpodobně využité až někdy v 21. století.

Měď je skutečně nestárnoucí kov. Asi 5000 roků před objevením zlata byla jediným lidem známým kovem. Odhaduje se, že po dobu historie bylo vytěženo okolo 350 milionů tun mědi, z čehož se ale velká část opětovně vrátila do spotřeby. Starověcí Egypťané používali pro měď symbol „ankh“, který znamenal „věčný život“ – vhodný název pro kov, který od počátku svého objevení mohl být znovu a znovu zpracováván. Těžba mědi byla známa v různých částech světa již ve starověku – na Středním Východě, v Africe, v Evropě, Číně, Indii i v Severní a Jižní Americe. Po dobu několika století byla měď základním kovem pro výrobu zbraní, zemědělských nástrojů, nástrojů pro umělecká řemesla, mince a domácí zařízení, umělecké a ornamentální předměty.



Je téměř jisté, že měď byla původně objevená jako čistý kov. Nejpozději asi tak 3500 roků před Kristem se začala tavit z rudy. Tato technologie byla zřejmě výsledkem náhodného styku ohně se skálou, obsahující měď. To, že měď se dá tepáním tvárnit, ji snadno předurčuje být velmi užitečnou. Jsou důkazy, že starověcí řemeslníci věděli, že přidáním cínu získají kov o mnoho tvrdší než byla měď a tedy kov vhodný pro výrobu různých nástrojů. Bronz se tak stal první slitinou mědi, která dala dokonce jméno celé jedné době lidského vývoje. V létech 1500 před Kristem, byly vědomosti o mědi a bronzu rozšířené po celém „starém“ světě. V této době též objevili slitiny se zinkem, podobných vlastností jako mosaz. Okolo roku 1000 před Kristem byly vyráběné slitiny podobné dnešnímu dělovému bronzu (tzv. dělovina). V prvním století před Kristem objevili Římané mosaz, tak jak ji známe dnes a používání mědi a jejích slitin se velmi rozšířilo.

Ve středověku byly tyto řemeslné tradice využívány kromě jiného také v křesťanských kláštrech a v islámské kultuře. Spisy mnichů Theophila v 11. století a Georgia Agricola a Johanna Mathesia v 16. století popisují podrobně výrobu kovů v této době. Můžeme konstatovat, že v mnohých případech se po dobu staletí tyto postupy jen velmi málo změnily.



Bohaté zdroje

Navzdory tomu, že je měď využívána několik tisíciletí, jsou její zdroje stále velmi velké a dobře využitelné. Ložiska měděné rudy se nacházejí v mnohých krajinách všech kontinentů. Hlavním producentem rudy a jejích koncentrátů je Chile, která zajišťuje 25% světových dodávek. Méně významnými producenty jsou i USA, Kanada, Austrálie, Indonésie, Peru, Rusko, Čína a Polsko.



Taktéž doly v Mexiku a Kazachstáně získávají stále větší význam dalšími nalezišti rozkládajícími se po celém světě. Odhadem světových zásob mědi se zabývá geologický průzkum USA (USGS – United States Geological Survey). V roce 1970 se odhadovaly zásoby mědi na 90 milionů tun, v roce 1990 to bylo 280 milionů tun a v roce 1998 už šly odhady na 340 milionů tun. Tento nárůst odhadu je ovlivněný mnohými činiteli. Především tím, že odhad v určitém roce je udáváný technologií této doby a tato technologie se stále zdokonaluje. Kromě toho průzkum zjišťuje stále nová naleziště. S přihlédnutím k dalšímu vývoji odhaduje USGS světové zásoby mědi zhruba na 2300 milionů tun.



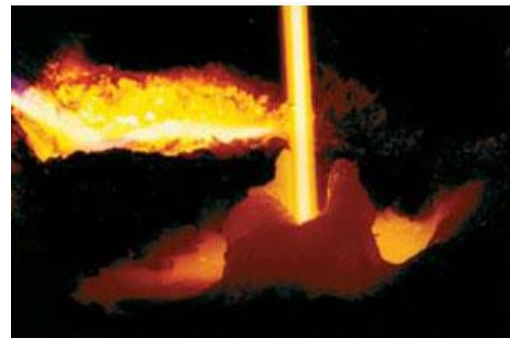
Recyklace středem pozornosti

Množství mědi, které bude v budoucnosti k dispozici, je do značné míry ovlivněné možností měď recyklovat. Přímou vytěžený kov nikdy nepokryje ve světě stále rostoucí poptávku po mědi – v současné době je jí pokryto asi 40 % běžné spotřeby. Téměř všechna již použitá měď může být použita znovu bez zhoršení jejích vlastností. Možná ještě nyní někde ve světě se využívá měď vytavená ve Starém Egyptě. Přijde čas, kdy bude recyklována a bude sloužit dále.



Průměrná životnost výrobků obsahujících měď se značně liší – je to od několika málo roků v elektronice až po sto a víc roků v technických zařízeních budov. Může se zdát, že vysoká životnost mědi nepovede k jejímu dalšímu zpracování. Z krátkodobého hlediska tomu tak skutečně je. Naproti tomu žádný jiný kov není recyklováný tak intenzívně jako měď a přitom s tak minimálním odpadem. I měď používaná v ochranných prostředcích v zemědělství přechází do potravinového řetězce a je dále používána. Zpracování odpadu, které se zejména v Evropě neobvyklou měrou rozvíjí, množství nevyužité mědi minimalizuje.

Recyklace pomáhá šetřit primární zdroje, a tím je zachovává pro budoucnost. Přináší tím velké úspory energie, protože při porovnání s energetickou náročností získávání kovu z rudy je úspornější. Průmysl, zabývající se recyklací „zachraňuje“ měď pocházející např. ze zastaralých výrobních zařízení, z odpadu vznikajícím ve výrobních procesech, z automobilů které již dosloužily, z vyřazených kabelů a pod.. Materiál je nejprve tříděný, část může být použita přímo jako přísada do tavících pecí, větší část je přetavena a dále zpracována. Někdy, pokud je potřebné splnit i konkrétní požadavky spotřebního průmyslu, musí se materiál rafinovat.



Kov potřebný pro zdravý vývoj

Mědi je v přírodě skutečně hojně, zjišťujeme její přítomnost v různých formách i koncentracích v zemské kůře, řekách, jezerech i v oceánech. Někdy objevíme bohatá těžební naleziště, jinde jen nepatrné stopy.

Život na Zemi se „za přítomnosti mědi“ vyvíjel a většina organismů pro svůj život měď potřebuje. Nejen rostliny, zvířata, ale i lidé potřebují pro zdravý vývoj tento kov. Vliv mědi na metabolismus je tak velký, že její nedostatek může ohrozit naše zdraví. Toto je velmi důležité pro vyvíjející se plod v matčině těle i u novorozenců. Pro zachování zdraví je obvykle udávaná denní potřeba u zdravého dospělého člověka 1 až 2 mg mědi a 0,5 mg u dítěte. Z tohoto množství dokáže lidské tělo využít 25 až 60 %, zbytek je vyloučený žlučí, močí, anebo potem.



Hlavní podíl mědi přijímáme potravou. Důležité jsou zejména obiloviny, luštěniny, kořeninová zelenina, maso, ořechy a dokonce i čokoláda. Méně důležitými zdroji mědi pro lidský organismus je pitná voda a vzduch. Nejen lidé, ale také všechny živé organismy mají schopnost využívat přírodní měď a jejího přebytku se zbavit bez problémů. Měď se vyskytuje v přírodě ve značném množství, ale v různých formách, které nejsou z hlediska využití organismem stejně dostupné. Je tedy zřejmé, že celkové množství přírodní mědi je větší než to, které může být rostlinami, zvířaty anebo lidmi fyziologicky využité. U vody je například podstatné, zda obsahuje měď ve formě částic, anebo v rozpuštěném stavu a jaký je její pH faktor. Vodní usazeniny a naplaveniny reagují někdy tak, že váží organismem dostupné ionty mědi a tím omezují jejich využití. Tyto vlivy mohou způsobit nedostatek mědi pro živé organismy. V intenzivním zemědělství se běžně používají kondicionéry s obsahem mědi k zajištění optimálních výnosů.

V medicíně je měď používána při léčbě kožních onemocnění a infekcí, při otravě fosforem, při léčení dny i některých forem karcinogenů. Účinná je také při ničení parazitů, řas, bakterií i virů.



„Měděné“ překvapení

- ⇒ Archeologové objevili část systému vodní instalace z Cheopsovy pyramidy v Egyptě. Měděné potrubí bylo schopné provozu po více jak 5000 letech.
- ⇒ Mosazné dveřní kliky a zábradlí snižují riziko přenosu bakterií. Baktérie jsou ničeny i měděným vodovodním a vzduchovým potrubím.
- ⇒ Čisté zlato je měkké, pokud je chceme použít, přidává se do něho malé množství mědi. Dokonce i 24 karátové zlato obsahuje přísadu mědi.
- ⇒ Náradí vyrobené z mědi, anebo měděných slitin, nejiskří při úderu na jiný předmět a může být používán všude tam, kde hrozí nebezpečí výbuchu.
- ⇒ Socha svobody v New Yorku je pokryta 80 tunovým měděným pláštěm. Měď pochází z norských dolů a je zpracovaná francouzskými řemeslníky.



- ⇒ Lodě, na kterých se plavil Colombus do Ameriky, měly pod čarou ponoru měděný plášť, chránící loď před biologickými usazeninami. Dnes jsou námořní plavidla ze stejného důvodu chráněna nátěry, obsahujícími měď.
- ⇒ Výjimečná odolnost mědi vůči korozi je neocenitelná při podmořském průzkumu a těžbě zemního plynu a ropy z moře.
- ⇒ Švédské právní normy předepisují pro uložení vyhořelého jaderného paliva kontejnery, chráněné 5 cm silným měděným pláštěm. Takto je splněný požadavek účinné ochrany po dobu 100 tisíc roků. Předpokládaná životnost je však 10 krát vyšší.
- ⇒ Na jednom ze slavných svítků od Mrtvého moře, objevených v Izraeli, byla použita měď namísto křehké zvířecí kůže. Obsahem tohoto svítku nejsou náboženské texty, ale klíč k pokladům dosud neobjeveným.



- ⇒ Mnoho životů a majetku bychom ročně ušetřili, kdyby byly budovy chráněné proti úderu blesku. Měděné uzemnění je to všechno, co potřebujeme.
- ⇒ Měděné nádoby jsou vysoce hodnocené všemi světovými šéfkuchaři. Dokonalé vedení tepla zajišťuje rovnoměrné ohřátí nádoby, což je pro úpravu pokrmů ideální.
- ⇒ Odhaduje se, že 80 % dosud vyprodukované mědi je stále využíváno pomocí recyklace a bude se využívat i nadále. Tato recyklace vůbec negativně neovlivní vlastnosti mědi, stále zůstane zachována její vysoká kvalita.



Závěr

V celé historii civilizace byla měď nevyhnutelná. Dávná touha lidstva rozšiřovat hranice poznání trvale zvětšovala možnosti použití mědi a jejích slitin. V současném světě je využívána ve stavitelství, instalacích, při výrobě a dodávkách energie, při výrobě motorů a elektronického vybavení a ve všech formách dopravy.

Jako vynikající vodič elektřiny a tepla bude nevyhnutelná i v budoucnosti. Možnost téměř úplné recyklace posilňuje její pozici jednoho z nejužitečnějších, lidstvu dostupných materiálů.