



Zaujímavosti o medi

Úvod

Vo svete elektroniky, komunikačných technológií a nebývalého tempa sociálnych a priemyselných zmien nadobúda meď prvý ľudstvu známy kov na dôležitosti, ako nikdy predtým.

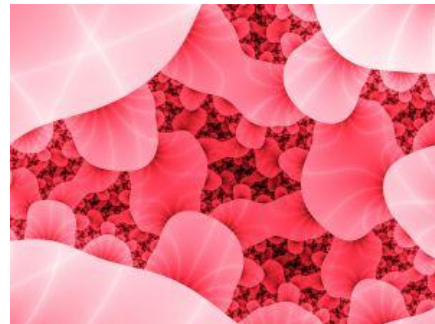
Moderná civilizácia by neexistovala bez elektrickej energie. Tá je závislá na medi nielen pri výrobe, ale i pri prenose a spotrebe. Bez medi by boli ochromené všetky komunikačné siete, všetka doprava po zemi, mori i vzduchu. Moderné technológie by sa stali neuskutočniteľným snom, výnimkou drahých kovov je meď najúčinnnejším vodičom elektrickej energie dodávanej do našich domovov a na naše pracoviská. Medené rúrky sa používajú pri dodávke teplej i studenej vody do domovov, pomáhajú brzdiť rast baktérií, vírusov a pliesní, čím značnou mierou prispievajú k čistote vody, ktorú pijeme.

HCPC - Středisko mědi

Roztoky zlúčenín medi sa používajú k ochranným prostriedkom v poľnohospodárstve i záhradách. Meď je nevyhnutná tak okolo nás, ako u nás samotných. Ako stopový prvok v potrave nám pomáha zaistiť zdravie tela i ducha. Ľudia, zvieratá a rastliny sa bez tohto dôležitého prvku nezaobídu.

Meď je materiálom ťažným, ohybným, odolným proti korózii a stopercentne recyklovateľným. Okrem toho je kovom veľmi krásnym, sotva nájdeme v prírode iný, užitočnejší, s takým mnohostranným využitím.

V zliatinách s inými kovmi umožňuje meď dosiahnutie vyššej tvrdosti, pevnosti v ťahu a ešte väčšej odolnosti voči korózií.



Kov súčasnosti a budúcnosti

Štúdie nezávislých analytikov dokazujú, že so zvyšujúcou úrovňou techniky je meď využívaná stále viac a viac. Nech akokoľvek vyberáme medzi technickými kovmi, meď je jednoznačne najlepším vodičom tepla a elektriny. A práve na tieto účely sa využíva približne 70% celkovej spotreby medi. Meď sa štandardne používa pre stavbu sietí veľmi vysokého, vysokého, nízkeho a malého napätia. Kombinácia mimoriadnej vodivosti, tvárnosti, odolnosti, medi voči zmršťovaniu a korózii ju predurčuje k tomu, aby sa už dávno stala najpreferovanejším a najbezpečnejším vodičom elektronických inštalácií v budovách.



Meď je základným komponentom elektromotorom a transformátorom, s ktorými sa stretávame v priemysle, doprave a domácich zariadeniach. Moderná železničná doprava využíva úplne vlastnosti medi, napríklad francúzske rýchlodráhy majú spotrebu medi v prepočte na 1 km trasy neuveriteľných 10 ton. Lokomotívy s najväčšími výkonmi majú v sebe viac ako 8 ton medi. Pri lietadlách, kde konštruktéri šetria s každým gramom hmotnosti a kovy môžu predstavovať asi len 2% z celkovej hmotnosti lietadla, je napriek tomu viac než 190 km elektrických vodičov z medi.

Pred 50 rokmi potrebovali konštruktéri obyčajného rodinného automobilu pri elektrickej inštalácii 45 metrov medi. Zabudovaním elektrických a elektronických zariadení vzrástla dĺžka inštalácie na 1 km. A vývoj isto ešte nekončí. Automobily s elektrickými a hybridným pohonom si ešte svoje miesto na trhu nenašli, ale najväčšie svetové automobilky venujú vývoju týchto automobilov veľkú pozornosť a nesmierne investície. Doba, keď tieto automobily budú úplne bežné, nie je príliš vzdialená. I v tejto oblasti môžeme očakávať, že sa súčasná spotreba medi a jej zliatin, ktorá je u konvenčného automobilu cca. 25 kg, podstatne zvýši.

Jednou z požiadaviek modernej komunikácie je stále zvyšovanie prenosových rýchlostí. Pred nedávnom ešte nebolo možné tieto rýchlosti zvyšovať s využitím bežných medených vodičov, a preto sa navrhovali iné, veľmi drahé alternatívy. V súčasnej dobe je tento problém vyriešený. Technológia HDSL (vysoko rýchlostná digitálna účastnícka linka) a ADSL (asymetrická digitálna účastnícka linka) umožňujú využívať súčasné medené vodiče pre prenos „rýchlych“ dát. Pri internete sa tým zvýši rýchlosť prenosu z 56 kB za sekundu na 1,5 MB za sekundu.



Výskum a rozvoj

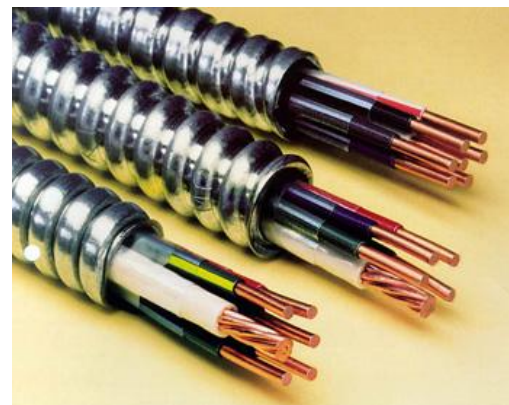
Priemysel medi so svojim výskumom sa podieľa na hľadaní stále väčšej efektívnosti pri prenose energie. Už na začiatku 20. storočia boli objavené supravodiče, ktoré nekladú vedeniu elektrickej energie žiaden odpor. V ďalších dekádach sa dosiahlo v rozvoji supravodičov veľkého pokroku najmä vďaka rozvoju technológie výroby keramických zlúčenín obsahujúcich meď. Supravodičové káble tvoria integrálnu súčasť urýchľovača častíc vytvoreného v „európskom laboratóriu pre kvantovú fyziku“ známeho pod skratkou CERN. Najväčšie svetové laboratórium CERN reprezentuje spoluprácu 19 európskych štátov na základnom výskume hmotných častíc a ich vzájomného pôsobenia.



Supravodivosť v aplikovanej forme výrazne prispela i k rozvoju lekárskej diagnostiky a k výrobe moderných lekárskech magnetických rezonančných prístrojov. Nová technológia tlakového liatia medených roztokov pre elektrické motory znamená podstatné zvýšenie ich výkonu a účinnosti. Meď ako vodič nemá konkurenciu pri spojoch v mikrosplínačoch, tranzistoroch a mikroprocesoroch, bez ktorých sa nedá predstaviť moderná mikroelektronika.

Hliníkové spoje sa síce používali v mikroelektronike viac než 30 rokov, ale razantná požiadavka na ďalšiu miniaturizáciu polovodičových čipov znamenala posun k väčšiemu využitiu medi.

Vo výskume bolo treba prekonať mnoho problémov. Med' síce umožňuje rýchlejší prenos signálu, ale nedá sa dobre kombinovať s kremíkom, ktorý je ďalším základným materiálom polovodičových mikroprocesorov. Pätnásť rokov výskumu potrebovali vedci IBM na to, aby objavili technológiu výroby mikroprocesorových platničiek, ktorá rieši problematiku vloženia mikroskopickej membrány medzi med' a kremík. IBM môže teraz vyrábať veľmi komplikované mikroprocesorové platničky s použitím medených vodičov menšieho priemeru, ako 0,5 mm, čo je stokrát menej, ako priemer ľudského vlasu.



Využitie solárnej energie

Energia prichádzajúca k zemi každodenne vo forme žiarenia je omnoho väčšia ako súhrn všetkých energií, ktoré získava ľudstvo spaľovaním uhlia, plynu, vykurovacieho oleja a využitím jadrovej energie. Solárne energetické systémy sú ekologické, nenáročné na priestor a pre svoju činnosť spotrebujú iba minimum vody.



Od začiatku využívania solárnej energie sa med' uplatňovala pri jej akumulácií, rozvode ohriatej vody, ale iba nedávno prišli najvýznamnejšie svetové spoločnosti zaoberajúce sa touto problematikou s novou technológiou využívajúcou med' pri výrobe hradlových fotóniek. Tento objav umožní zachytiť oveľa viac slnečnej energie, s oveľa menšími nákladmi, ako pri bežných kremíkových fotónkach. Vidíme, že je to opäť med', ktorá nám dáva nádej, že sa priblížil čas, keď bude možné využívať solárnu energiu za prijateľnú cenu.

Je bez pochybností, že so stúpajúcim dopytom rozvoja svetovej industrializácie po alternatívnych zdrojoch energie vzrastie i význam medi, bez ohľadu na to, či máme na mysli slnečné, veterné alebo geotermálne zdroje energie. V súčasnej dobe obsahuje napríklad veľký vetrom poháňaný generátor viac než 1 tonu medi. Všetky uvedené systémy budú využívať medené vodiče k prenosu energie v snahe po dosiahnutí maximálnej účinnosti a minimalizácií škodlivých účinkov na životné prostredie.



Materiál pre bežné použitie

V mnohých oblastiach priemyslu, pri navrhovaní konštrukcií je meď jedným zo základných materiálov. Stále viac ju používame v elektronike a informačných technológiách. Stáva sa štandardom v rozvodoch vody i vykurovacích systémov. Už pred stáročiami sa meď využívala pri pokrývaní striech a moderná architektúra využívanie tohto ušľachtilého kovu stále viac akceptuje. Pôvodom je nielen výborná odolnosť medi voči atmosférickej korózii, ale i to, že medená strecha vystavená vplyvu počasia mení svoj vzhľad z pôvodného lesku, cez teplé hnedé tóny, až nakoniec dosiahne typickú zelenú farbu. Touto platinou dosiahneme architektonického zámeru – medená strecha je integrujúcim prvkom začlenenia budovy do okolia. Je to významné najmä pri rekonštrukcii historických častí miest a pri výstavbe nových objektov v týchto lokalitách. Neprekvapí nás preto, že poprední svetoví architekti bežne túto kombináciu skvelých technických, estetických vlastností medi využívajú.



Pridaním zinku a olova vznikne zliatina používaná už od pradávna k výrobe diel. V súčasnosti sa s touto zliatinou stretávame skôr pri výrobe rôznych odliatkov (napr. u ponorných čerpadiel).

V modernej metalurgii sa meď pridáva v malom množstve do ocelí za účelom dosiahnutia väčšej odolnosti voči korózii. Zliatiny medi a niklu sú veľmi odolné voči chemickej korózií a používajú sa pri stavbe lodí. V hliníkových zliatinách dosiahneme pridaním malého množstva medi zlepšenie mechanických vlastností, ale na úkor odolnosti voči korózií.

Metropolitné múzeum vied v Amsterdame, ktoré navrhol Renzo Piano, má strechu z medeného plechu. Krásnu zelenú farbu dosiahol umelým „zostarnutím“. V Stockholme môžeme vidieť zastrešené múzeum postavené pre VASU, jedinú existujúcu nepoškodenú loď zo 17. storočia na svete, dielo architektov Marianne Dahlbäck a Garan Månsson. Táto stavba sa stala víťazom významnej architektonickej súťaže v silnej konkurencii 384 ďalších stavieb.

Od začiatku civilizácie mala meď kľúčové postavenie v domácnostiach (spotrebné predmety a okrasné prvky), v mincovníctve. Mince boli vyrábané z medi tisíce rokov a stretávame sa s nimi i v súčasnosti, i keď v bežnom živote sa javia praktickejšími papierové bankovky. Euro je moderná mena a každá z ôsmich mincí Euro v hodnotách od jedného Eurocentu do dvoch Euro obsahuje meď.



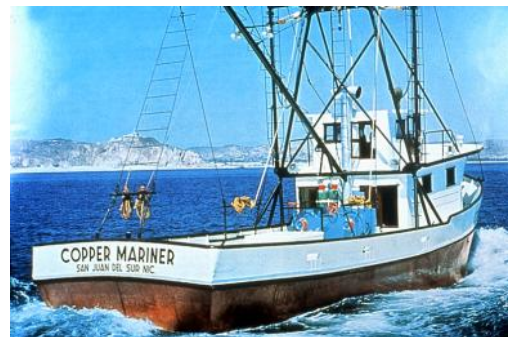
Zliatiny medi

Meď je schopná vytvoriť zliatinu s iným kovom veľmi ľahko, ľahšie ako väčšina iných kovov. V minulosti vznikali nové zliatiny podľa metódy „pokus a omyl“ bez hlbšieho porozumenia problému.



Najznámejšou zliatinou medi s inými kovmi je mosadz. Obsahuje vždy určité percento zinku, ale môže obsahovať i cín, hliník, železo, mangán, olovo, arzén a kremík. Rôznymi prísadami sa dosiahnú široké možnosti použitia mosadzí – od vodovodných armatúr až po nábojnice.

Bronz je zliatinou medi a cínu. V praxi sa s ním stretávame pri konštrukcii strojov (napr. ložiskové panvy), ale tiež pri odlievaní plastík a sôch.



Nestarnúci kov

Je pozoruhodné, že meď sa používa už viac ako 10 000 rokov a je kľúčovým materiálom i v súčasnosti. Zohráva veľkú úlohu pri rozvoji technológií, ktoré budú pravdepodobne využité až niekedy v 21. storočí.

Meď je skutočne nestarnúci kov. Asi 5000 rokov pred objavením zlata bola jediným ľuďom známym kovom. Odhaduje sa, že počas histórie bolo vyťažené okolo 350 miliónov ton medi, z čoho sa veľká časť opätovne vrátila do spotreby. Starovekí Egypťania používali pre meď symbol „ankh“, ktorý znamenal „večný život“ – vhodný názov pre kov, ktorý od počiatku svojho objavenia mohol byť znovu a znovu spracovávaný. Ťažba medi bola známa v rôznych častiach sveta už v staroveku – na Strednom Východe, v Afrike, v Európe, Číne, Indii i v Severnej a Južnej Amerike. Počas niekoľkých storočí bola meď základným kovom pre výrobu zbraní, poľnohospodárskych nástrojov, nástrojov pre umelecké remeslá, mince a domáce zariadenia, umelecké a ornamentálne predmety. Je takmer isté, že meď bola pôvodne objavená ako čistý kov.



Neskôr asi tak 3500 rokov pred Kristom, sa začala taviť z rudy. Táto technológia bola zrejme výsledkom náhodného styku ohňa so skalou obsahujúcou meď. To, že meď sa dá tepaním tvárniť, ľahko ju predurčuje byť veľmi užitočnou. Sú dôkazy, že starovekí remeselníci vedeli, že pridaním cínu získajú kov oveľa tvrdší a teda vhodnejší pre výrobu najrôznejších nástrojov než čistej medi. Bronz sa tak stal prvou zliatinou medi, ktorá dala do konca meno celej jednej dobe ľudského vývoja. V rokoch 1500 pred Kristom, boli vedomosti o medi a bronz rozšírené po celom „starom“ svete. V tejto dobe tiež objavili zliatiny so zinkom, podobných vlastností ako mosadz. Okolo roku 1000 pred Kristom boli vyrábané zliatiny podobné dnešnému delovému bronzu (tzv. delovina). V prvom storočí pred Kristom objavili Rimania mosadz, tak ako ju poznáme dnes a používanie medi a jej zliatin sa veľmi rozšírilo.

V stredoveku boli tieto remeselné tradície využívané okrem iného taktiež v kresťanských kláštoroch a islamskej kultúre. Spisy mníchov Theophila v 11. storočí a Georgia Agricola a Johanna Mathesia v 16. storočí popisujú podrobne výroby kovov v tejto dobe. Môžeme konštatovať, že v mnohých prípadoch sa počas storočí tieto postupy len veľmi málo zmenili.



Bohaté zdroje

Napriek tomu, že je meď využívaná niekoľko tisícročí, sú jej zdroje stále veľmi veľké a dobre využiteľné. Ložiská medenej rudy sa nachádzajú v mnohých krajinách všetkých kontinentov. Hlavným producentom rudy a jej koncentrátov je Chile, ktorá zaisťuje 25% svetových dodávok. Veľmi vzácnymi producentmi sú i USA, Canada, Austrália, Indonézia, Peru, Rusko, Čína a Poľsko. Taktiež bane v Mexiku a Kazachstane získavajú stále väčší význam ďalšími náleziskami rozkladajúcimi sa po celom svete. Odhadom svetových zásob meďi sa zaoberá geologický prieskum USA (USGS – United States Geological Survey).



V roku 1970 sa odhadovali zásoby medi na 90 miliónov ton, v roku 1990 280 miliónov ton a v roku 1998 už na 340 miliónov ton. Tento náraz odhadu je ovplyvnený mnohými činiteľmi. Predovšetkým tým, že odhad v danom roku je udávaný technológiou tejto doby a táto technológia sa stále zdokonaľuje. Okrem toho prieskum zisťuje stále nové náleziská. S prihliadnutím ďalšieho vývoju odhaduje USGS svetové zásoby medi zhruba na 2300 miliónov ton.



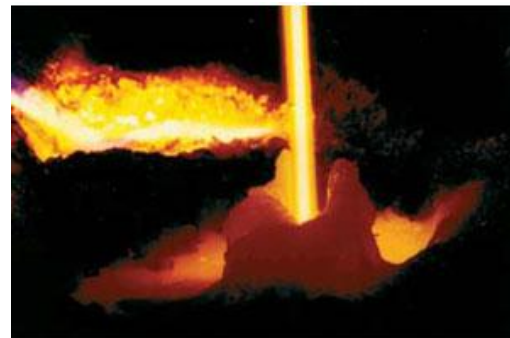
Recyklácia stredobodom pozornosti

Množstvo medi, ktoré bude v budúcnosti k dispozícii, jednoznačnej miery ovplyvnené schopnosťou meď recyklovať. Druhotný kov nikdy nepokryje vo svete stále rastúci dopyt po medi – v súčasnej dobe je pokryté asi 40% bežnej spotreby. Takmer všetka už použitá meď môže byť použitá znova bez zhoršenia jej vlastností. Možno ešte aj teraz niekde vo svete sa využíva meď vytavená v Starom Egypte. Príde čas, keď bude recyklovaná a bude slúžiť ďalej.



Priemerná životnosť výrobkov obsahujúcich meď sa značne líši od niekoľkých málo rokov v elektronike a po sto a viac rokov v technických zariadeniach budov. Môže sa zdať, že vysoká životnosť medi nepovedie k jej rýchlemu ďalšiemu spracovaniu. A z krátkodobého pohľadu tomu aj skutočne je. Napriek tomu žiadny kov nie je recyklovaný tak intenzívne ako meď a pritom s tak minimálnym odpadom. I meď používaná v prostriedkoch v poľnohospodárstve prechádza do potravinového reťazca a je ďalej používaná. Spracovanie odpadu, ktoré sa najmä v Európe neobvyklou mierou rozvíja, množstvo nevyužitej medi minimalizuje.

Recyklácia pomáha šetriť primárne zdroje, a tým ich zachováva pre budúcnosť. Prináša taktiež veľké úspory energie, lebo pri porovnaní s energetickou náročnosťou získania kovu z rudy je úspornejšia. Priemysel zaoberajúci sa recykláciou „zachraňuje“ med’ pochádzajúcu napr. zo zastaraných výrobných zariadení, z odpadu vznikajúcom pri výrobných procesoch, z automobilov, ktoré už poslúžili z vyradených káblov a pod. Materiál je najskôr triedený, časť môže byť použitá priamo ako prísada do taviacich pecí, väčšia časť je pretavená a ďalej spracovaná. Niekedy, ak je potrebné splniť konkrétne požiadavky spotrebného priemyslu, musí sa materiál rafinovať.



Kov potrebný pre zdravý vývoj

Medi je v prírode skutočne hojne, zisťujeme jej prítomnosť v rôznych formách i koncentráciách v zemskej kôre, riekach, jazerách i v oceánoch. Niekde objavíme bohaté banské náleziská, inde len nepatrné stopy. Život na Zemi sa „za prítomnosti“ medi vyvíjal a väčšina organizmov pre svoj život medi potrebuje. Nielen rastliny, zvieratá, ale aj ľudia potrebujú pre zdravý vývoj tento kov. Vplyv medi na metabolizmus je tak veľký, že jej nedostatok môže ohroziť naše zdravie. Toto je veľmi dôležité pre vyvíjajúci sa plod v matkinom tele i u novorodencov.



Pre zachovanie zdravia je obvykle udávaná denná potreba u zdravého dospelého človeka 1 až 2 mg medi a 0,5 mg u dieťaťa. Z tohto množstva dokáže ľudské telo využiť 25 až 60%, zbytok je vylúčený žlčou, močom alebo potom. Hlavný podiel medi prijímame potravou. Dôležité sú najmä obilniny, strukoviny, koreninová zelenina, mäso, orechy a dokonca i čokoláda. Menej dôležitými zdrojmi medi pre ľudský organizmus je pitná voda a vzduch. Nielen ľudia, ale aj všetky živé organizmy majú schopnosť využívať prírodnú medi a jej prebytku sa zbaviť bez problémov.

Meď sa vyskytuje v prírode v značnom množstve, ale aj v rôznych formách, ktoré nie sú z hľadiska využitia organizmom rovnako dostupné. Je teda zrejmé, že celkové množstvo prírodnej medi je väčšie než to, ktoré môže byť rastlinami, zvieratami alebo ľuďmi fyziologicky využité. Pri vode je napríklad podstatné, či obsahuje meď vo forme častíc, alebo v rozpustenom stave a aký je jej pH faktor.

Vodné usadeniny a naplaveniny reagujú niekedy tak, že viažu organizmom dostupné ióny medi a tým obmedzujú ich využitie. Tieto vplyvy môžu spôsobiť nedostatok medi pre živé organizmy. V intenzívnom poľnohospodárstve sa bežne používajú kondicionéry s obsahom medi k zaisteniu optimálnych výnosov. V medicíne je meď používaná pri liečbe kožných ochorení a infekcií, pri otrave fosforom, pri liečení dny i niektorých foriem karcinogénov. Účinná je tiež pri ničení parazitov, rias, baktérií i vírusov.



„Medené“ prekvapenia



- ⇒ Archeológovia objavili časť systému vodnej inštalácie z Cheopsovej pyramídy v Egypte. Medené potrubie bolo schopné prevádzky aj po viac ako 5000 rokoch.
- ⇒ Mosadzné dverové kľučky a zábradlia znižujú riziko prenosu baktérií. Baktérie sú ničené i medeným vodovodným a vzduchovým potrubím.
- ⇒ Čisté zlato je mäkké, ak ho chceme používať pridáva sa do neho malé množstvo medi. Dokonca i 24 karátové zlato obsahuje prísadu medi.
- ⇒ Nástroje vyrobené z medi alebo medených zliatin neiskrí a môže byť používané všade tam, kde hrozí nebezpečie výbuchu.
- ⇒ Socha slobody v New Yorku je pokrytá 80 tonovým medeným plášťom. Med' pochádza z nórskeho baní a je spracovaná francúzskymi remeselníkmi.

- ⇒ Lode, na ktorých sa plavil Colombus do Ameriky, mali pod čiarou ponoru medený plášť, chrániaci loď pred biologickými usadeninami. Dnes sú námorné plavidlá z rovnakého dôvodu chránené nátermi obsahujúcimi meď.
- ⇒ Výnimočná odolnosť medi voči korózii je neoceniteľná pri podmorskom prieskume a ťažbe zemného plynu a ropy z mora.
- ⇒ Švédske právne normy predpisujú pre uloženie vyhoreného jadrového paliva kontajnery chránené 5 cm hrubým medeným plášťom. Takto je splnená požiadavka účinnej ochrany počas 100 tisíc rokov. Predpokladaná životnosť je však 10 krát vyššia.
- ⇒ Na jednom zo slávnych zvitkov od Mŕtveho mora, objavených v Izraeli, bola použitá meď namiesto krehkej zvieracej kože. Obsahom tohto zvitku nie sú náboženské texty, ale kľúč k pokladom dosiaľ neobjaveným.



- ⇒ Mnoho životov a majetku by sme ročne ušetrili, keby boli budovy chránené proti úderu bleskom. Medené uzemnenie je všetko to, čo potrebujeme.
- ⇒ Medené nádoby sú vysoko hodnotené všetkými svetovými šéfkuchármi. Dokonalé vedenie tepla zaisťuje rovnomerné ohriatie nádoby, čo je pre úpravu pokrmov ideálne.
- ⇒ Odhaduje sa, že 80% doposiaľ vyprodukovanej medi je stále využíva pomocou recyklácie a bude sa využívať i naďalej, napriek tomu, že to negatívne ovplyvní jej vlastnosti.



Závěr

V celej histórii civilizácie bola meď nevyhnutná. Dávna túžba ľudstva rozširovať hranice poznania trvale zväčšovala možnosti použitia medi i jej zliatin. V súčasnom svete je využívaná v stavebníctve, inštaláciách, pri výrobe i dodávke energie, pri výrobe motorov a elektronického vybavenia a vo všetkých formách dopravy. Ako vynikajúci vodič elektriny a tepla bude nevyhnutná i v budúcnosti. Možnosť takmer úplnej recyklácie posilňuje jej pozície jedného z najužitočnejších, ľuďstvu dostupných materiálov.