

## 1. MINIMALIZÁCIA, ZHODNOCOVANIE A ZNEŠKODŇOVANIE

- **TECHNOLÓGIE ZACHYTÁVANIA OXIDU UHLÍČITÉHO Z ODPADOVÉHO PRÚDU PLYNU**  
*Ing. Jana Jokillová, Ing. Gabriel Čík*
- **RECYKLÁCIA SKLA V EÚ PRESIAHLA HRANICU 70 %** *Ing. Anna Darnadyová*
- **POUŽITIE A SÚČASNÉ MOŽNOSTI RECYKLÁCIE POUŽITÝCH Nd-Fe-B MAGNETOV**  
*Marek Palenčár, Andrea Miškuřová, Anna Kochmanová*
- **PLASME ENERGY BUDE VO VRANOVE ZHODNOCOVAŤ ELEKTROODPAD** *Kolektív*
- **VZNIKU NELEGÁLNYCH SKLÁDOK BRÁNI I AKTÍVNY MONITORING** *PhDr. Angela Svíteková*
- **V CEMENTÁRNI ROHOŽNÍK VYRÁBAJÚ 80 % TEPLA SPALOVANÍM ODPADOV** *Kolektív*
- **PROJEKTY ZHODNOCOVANIA BIOODPADOV** *Kolektív*
- **ODPAD ORGANICKÉHO PÔVODU AKO EFEKTÍVNY MULČOVACÍ MATERIÁL V ZELENINÁRSTVE I V SADOVNÍCTVE** *Ing. JanKa Sudzinová, Prof. Ing. Miroslava Kačániová, PhD., Ing. Dionýz Domik*
- **MILIARDA RECYKLOVATEĽNÝCH PREPRAVIK – OBROVSKÁ EUROMENTÁLNA ÚSPORA** *Juraj Caranek*

## 2. PREDPISY, DOKUMENTY, KOMENTÁRE

- **ANALÝZA SKLÁDOK NA SLOVENSKU A V EÚ** *Ing. Martin Bosák, PhD.*
- **POROVNANIE NÁKLADOV VYBRANÝCH MIEST A OBCÍ SLOVENSKA NA ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO**  
*Doc. RNDr. Miroslav Rusko, PhD., Ing. Marek Hrabčák*
- **PRIEMYSEL A ENERGETIKA VYPRODUKOVALI VLANI O 0,4 % VIAC ŠKODLIVÝCH EMISÍ**  
*Kolektív*
- **NIELEN ŤAŽBU URÁNU, ALE AJ KYANIDOVÉ LÚHOVANIE ZLATA BUDE MUSIEŤ SCHVÁLIŤ MIESTNE REFERENDUM** *Kolektív*
- **SLOVENSKO SA ZAPOJÍ DO FONDU PARTNERSTVA VÝCHODNEJ EURÓPY PRE ENERGETICKÚ EFEKTÍVNOŠŤ A ŽIVOTNÉ PROSTREDIE** *Kolektív*
- **MEDZINÁRODNÉ PROJEKTY NA PODPORU UDRŽATEĽNEJ ENERGIE** *Kolektív*
- **UDELI LI CENU MINISTRA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A CENU MINISTRA HOSPODÁRSVA** *Kolektív*

## 3. SPEKTRUM

- **KALENDÁRIUM PRE ODPADY ZO ZÁHRAD, SADOV A VINOHRADOV – JÚL 2014 (28. AŽ 31. TÝŽDEŇ)**  
*Ing. et Ing. Marián Sudzina, PhD., Ing. Katarína Rovná, PhD., Michal Stričík, PhD.*
- **HĽADÁ SA MISS KOMPOST 2014** *Kolektív*
- **ENVIROSÚŤAŽE A PROJEKTY PRE DETI** *Kolektív*
- **KAMPAŇ „NEVHADZUJTE REKLAMU“ NA ZÁCHRANU STROMOV** *Kolektív*
- **EÚ UDELILA PRVÉ CENY NATURA 2000 ZA PROJEKTY V OBLASTI OCHRANY PRÍRODY** *Kolektív*
- **SLOVENSKÉ KOLEKTORY A TEPELNÉ ČERPADLÁ SÚ ÚSPEŠNÉ DOMA I V ZAHRANIČÍ** *Kolektív*
- **V BRATISLAVE ZASADALO EURÓPSKE JADROVÉ FÓRUM** *Kolektív*
- **Z EUROFONDŮV DOBUDUJEME SYSTÉM MONITOROVANIA VÔD** *Kolektív*
- **NA ZAČIATOK JÚNA PRIPADOL SVETOVÝ DEŇ ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA AJ SVETOVÝ DEŇ OCEÁNOV** *Kolektív*
- **ZAÚJÍMAVOSTI ZO ZAHRANIČIA** *Kolektív*



ISSN 1335-7806

9 77 1335 780004

77



Marek Palenčár, Andrea Miškuřová, Anna Kochmanová\*

## POUŽITIE A SÚČASNÉ MOŽNOSTI RECYKLÁCIE POUŽITÝCH Nd-Fe-B MAGNETOV

### ABSTRAKT

Práca poskytuje prehľad o výrobe i použití neodymu v praxi a o súčasnom stave recyklácie odpadov s obsahom neodymu – jedného z deficitných prvkov vzácnych zemín – z použitých Nd-Fe-B magnetov vyskytujúcich sa predovšetkým v odpade z elektrických a elektronických zariadení.

**Kľúčové slová:** Nd-Fe-B magnety, použitie, recyklácia, neodym.

### 1. ÚVOD

V dôsledku neustáleho vývoja nových technológií, ktoré postupne nahrádzajú staršie, menej výkonné, má nárast množstva odpadov z elektrických a elektronických zariadení exponenciálny charakter. Treba si ale uvedomiť, že ide o cenný sekundárny surovínový zdroj neferozných kovov, nielen medi, cín a ušľachtilých kovov, ale aj prvkov vzácnych zemín, ktoré budú deficitné už o niekoľko rokov. Európska únia analyzovala 41 druhov surovín (kovov a minerálov) z hľadiska stability produkujúcich krajín, rozčlenenia dodávok, nahraditeľnosti a recyklácie a dospela k záveru, že práve prvky vzácnych zemín predstavujú najvyššie riziko [1].

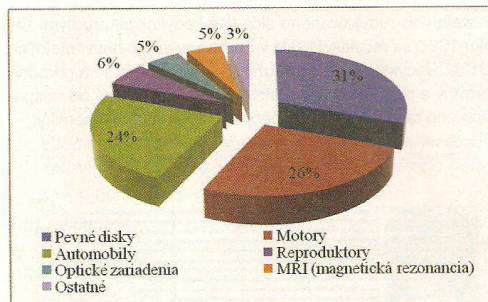
Jedným z deficitných prvkov vzácnych zemín je aj neodym. Keďže tento prvok nie je v súčasnosti možné rovnocenne nahradiť žiadnym iným prvkom a jeho zásoby na otvorených náleziskách vystačia odhadom na najbližších 15 až 20 rokov, je nevyhnutné zaoberať sa jeho získavaním zo sekundárnych surovín, ktoré v súčasnosti predstavujú najmä Nd-Fe-B magnety [2].

Cieľom tejto práce je popísať výrobu a použitie Nd-Fe-B magnetov, charakterizovať zariadenia, v ktorých sa tieto magnety používajú, a popísať súčasné možnosti ich recyklácie.

### 2. POUŽITIE A VÝROBA ND-FE-B MAGNETOV

Neodym sa v súčasnosti aplikuje predovšetkým vo forme zliatiny na výrobu permanentných neodymových magnetov (Nd-Fe-B), ktoré sú najsilnejšími magnetmi dostupnými na trhu. V zliatine je približne 29 hmotnostných % neodymu [3]. Diagram na obr. 1 znázorňuje praktické využitie týchto magnetov.

Najviac (31 %) sa neodymové magnety využívajú v oblasti informačných technológií, konkrétne v pevných diskoch osobných počítačov. Pevné disky sú najrozšírenejším základným záznamovým zariadením a fungujú na princípe magnetického zápisu [4].



Obr. 1: Použitie Nd-Fe-B magnetov [3]

V motoroch generátorov veterných turbín (obr. 2 a) sa neodymové magnety používajú od roku 2005 (26 %). Neodymové magnety výrazne zvýšili výkon a konverziu veternej sily na elektrickú energiu a minimalizovali rozmery generátorov a tým aj veterných turbín. Podobne sa uplatňujú aj v elektromotoroch a v generátoroch motorov hybridných automobilov [5].



Obr. 2: a) Nd-Fe-B magnet v motore generátora veternej turbíny [6], a b) MRI prístroj obsahujúci Nd-Fe-B magnety [7]

Neodymové magnety používané v niektorých typoch reproduktorov a v rôznych akustických zariadeniach vo všeobecnosti umožňujú vytvoriť veľký magnetický tok pri malej veľkosti magnetu, čím sa sice výrazne znížila hmotnosť, no súčasne sa zoslabli chladiace schopnosti, pretože úlohou magnetu je aj chladenie cievky [8].

Neodymové magnety sa preto používajú najmä v malých typoch reproduktorov, napr. v slúchadlách I-podov, mobilných telefónoch, ale aj v niektorých HIFI zostavách. Menej sa využívajú v optických zariadeniach a MRI prístrojoch [obr. 2 b) angl. magnetic resonance imaging – magnetická rezonancia]. Na obr. 3a) a 3b) je znázornené umiestnenie Nd-Fe-B magnetov v rôznych druhoch elektronického odpadu.

\* Technická univerzita v Košiciach, Hutnícka fakulta, Katedra neferozných kovov a spracovania odpadov, Letná 9, 042 00 Košice, Slovensko



## Použitie a súčasné možnosti recyklácie použitých Nd-Fe-B magnetov



Obr. 3: Umístění Nd-Fe-B magnetů v různých částech elektronického odpadu; a) svařený Nd-Fe-B magnet z pevného disku; b) polymérově vázaný Nd-Fe-B magnet z pevného disku; c) Nd-Fe-B magnet z reproduktora automobilu; d) Nd-Fe-B magnet z reproduktora mobilního telefonu

Každý druh magnetu má specifický postup výroby pozostávající z radu postupných kroků. Bloková schéma výroby Nd-Fe-B svařených magnetů je znázorněna na obrázku 1.

Zmes materiálů Fe, B,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  a Ca v práškové formě (frakcia cca 4  $\mu\text{m}$ ) sa najprv taví vo vákuovej indukčnej peci (1200 °C). Indukčným ohrevom dôjde k vytvoreniu elektrických vírivých prúdov, čím sa prášková zmes roztaví a následne dôjde k jej redukcii a syntéze. Potom nasleduje odlievanie ingotov a ich deštrukcia pôsobením vodíka.

Pomocou zariadenia na tryskové mletie je materiál rozomletý na častice o veľkosti približne 3 mikrometre. Nasleduje lisovanie do požadovaného tvaru a spracovanie v spekách peciach pri teplotách 1200 °C – 1700 °C za prívodu inertného plynu a ďalšie tepelné spracovanie pri teplotách 600 – 900 °C na vylepšenie mechanických vlastností.

Materiál sa v prípade potreby opracováva brúsením na požadované rozmerové tolerancie a následne sa galvanicky pokovuje resp. povlakuje ochrannou vrstvou proti korózii.

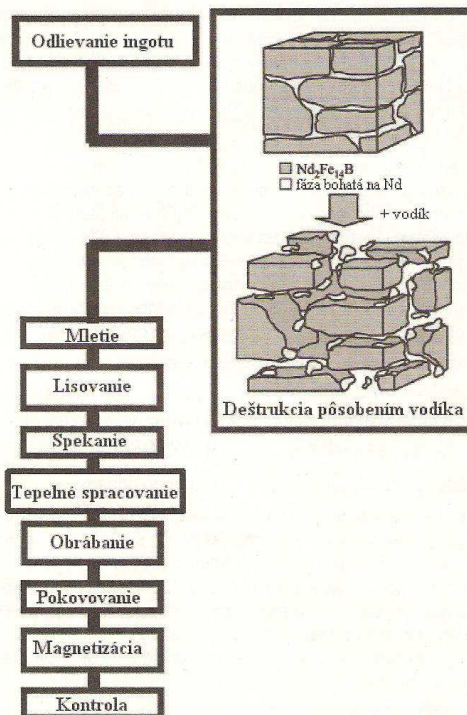
Posledným krokom výroby je magnetizácia. Materiál je umiestnený do zariadenia, kde sa vystaví pôsobeniu magnetického poľa na krátky okamih. Ide o veľkú cievku, ktorou je zliatina obklopená, čím sa dosiahnu požadované magnetické vlastnosti. Posledným krokom je výstupná kontrola [9].

Magnety typu Nd-Fe-B sú náchylné na koróziu, preto musia byť opatrené povrchovou ochrannou vrstvou (meď, zinok, nikel, parylén, epoxid). Výnimku tvoria nekorodujúce magnety s komerčným názvom HAST vyrábané špeciálnou technológiou. V závislosti od spôsobu výroby je možné Nd-Fe-B magnety rozdeliť:

- na magnety vyrobené spekaním a
- na polymérom väzané Nd-Fe-B magnety [10].

### 3. SÚČASNÝ STAV V RECYKLÁCIÍ ND-FE-B MAGNETOV

Podľa vyhlášky MŽP SR č. 284/2001 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov, je možné vyradené Nd-Fe-B magnety zaradiť do skupiny 16 02 – Odpady z elektrických a elektronických zariadení a do podskupiny 16 02 15 - Nebezpečné časti odstránené z vyradených zariadení. Tento odpad je kategorizovaný ako nebezpečný (N) [12].



Obr. 4: Schematický postup výroby Nd-Fe-B magnetov [11]

Podľa zákona č. 223/2001 Z.z. o odpadoch, ktorý definuje zoznam nebezpečných vlastností odpadov, vykazuje tento materiál (Nd-Fe-B magnety) vlastnosti označené ako H1 (výbušnosť) a H4 (dráždivosť) [13].

Environmentálne najvhodnejším prístupom k zhodnocovaniu Nd-Fe-B magnetov by mohlo byť ich opätovné použitie v pôvodnom tvare. V súčasnosti je znovupoužitie týchto magnetov v pôvodnom tvare možné len v prípade veľkých magnetov, ktoré sa používajú v motoroch veterných turbín a vo veľkých elektromotoroch a generátoroch hybridných a elektrických vozidiel. Magnety používané v týchto aplikáciách majú dlhú



životnosť, to znamená, že sa v odpade nevyskytujú vo veľkom množstve. Najviac vyradených neodýmových magnetov sa v súčasnosti nachádza v elektronickom šrote tvorenom najmä reproduktormi, mobilnými telefónmi a pevnými diskami [14].

Vyradené pevné disky z osobných počítačov predstavujú v súčasnosti najväčší a najdôležitejší zdroj neodýmových magnetov. Za súčasného trendu neustáleho zlepšovania informačných technológií je životnosť jedného pevného disku limitovaná približne 5 rokmi. Pevné disky sú najväčším spotrebiteľom Nd-Fe-B magnetov – ročne sa vyrobí približne 600 mil. kusov pevných diskov. Jeden pevný disk obsahuje približne 10 až 20 gramov Nd-Fe-B zliatiny, to znamená, že ročne sa spotrebuje 6000 až 12 000 ton Nd-Fe-B zliatiny [8]. Podľa japonskej spoločnosti Shin-Estu Chemical Co., Ltd. sa približne jedna tretina neodýmových magnetov používa práve v pevných diskoch. V roku 2008 bolo v globálnom meradle na výrobu neodýmových magnetov do pevných diskov osobných počítačov a notebookov použitých 1700 t neodýmu (čo predstavuje 2150 t  $Nd_2O_3$ ) [15].

Ďalším potenciálnym zdrojom neodýmu zo sekundárnych surovín by mohol byť aj priemyselný výrobný odpad vznikajúci pri primárnej výrobe magnetov. Keďže Nd-Fe-B magnety sú krehké a lámavé, často dochádza k ich poškodeniu. Odhaduje sa, že približne 20 až 30 % Nd-Fe-B magnetov je vyradených z procesu výroby z dôvodu ich poškodenia (rozlomenie, vznik úlomkov, atď.). Odpad, ktorý vzniká pri jednotlivých procesoch výroby týchto magnetov, je možné rozdeliť do troch skupín:

1. Materiál, ktorý ostal v peci po skončení tavenia alebo vplyvom rýchleho ochladzovania.
2. Vyradené magnety z konečnej výroby.
3. Zvyšky odpadov z brúsných operácií [16].

Uvedené odpady patria medzi nebezpečné odpady.

Enormný záujem o recykláciu neodýmových magnetov prejavujú predovšetkým komerčné japonské spoločnosti, ktoré sa snažia o vývoj progresívnych metód recyklácie. Jednou z takýchto spoločností je Hitachi Group, Ltd. Keďže pri spracovaní a recyklácii nastáva veľký problém s oddelením Nd-Fe-B magnetu z pevného disku, táto spoločnosť vyvinula zariadenie (obr. 5 a) pre získavanie neodýmových magnetov z vyradených pevných diskov a kompresorov.

Zariadenie, ktoré je súčasťou demontážnej linky, funguje na princípe vibrácií a otáčania bubna, do ktorého sú vsádzané nedemontované pevné disky. Vibrácie spôsobia uvoľnenie

skrutiek a následnú demontáž pevných diskov na jednotlivé konštrukčné prvky (puzdro, dátové platne, neodýmové magnety, skrutky, atď.) Po vybratí komponentov z prístroja nasleduje manuálne – vizuálne triedenie získaných konštrukčných materiálov.

Pre porovnanie, za jednu hodinu je jeden pracovník schopný demontovať 12 pevných diskov, ale zariadenie Hitachi Group, Ltd. demontuje za rovnaký čas 100 pevných diskov.

V prípade kompresorov je postup odlišný. Najprv sa rozrezaním pláštú kompresora zjednoduší prístup k rotoru, ktorý obsahuje neodýmové magnety. Následne je rotor manuálne vymontovaný z plášťa a podrobený účinkom zariadenia, ktoré vytvára rezonančný prúd na oslabenie magnetického poľa neodýmových magnetov, ktorými je rotor obložený. Potom je rotor vsadený do špeciálneho zariadenia (podobného ako v prípade pevných diskov) a pôsobením vibrácií sú oddelené neodýmové magnety (s už oslabeným magnetickým poľom) [17].

V spolupráci Hitachi Group s Inštitútom priemyselných vied v Tokiu bol vyvinutý suchý proces extrakcie neodýmu a dysprózia založený na špeciálnom extrakčnom materiáli s vysokou chemickou afinitou k neodýmu a dyspróziu, ktoré sa tým separujú od železa, bóru a ostatných prvkov, ktoré neodýmové magnety obsahujú. Z konkurenčných dôvodov neboli bližšie informácie o suchom procese extrakcie publikované [17].

Spoločnosť Mitsubishi Electric Corporation sa od roku 2012 zaoberá recykláciou štyroch typov domácich spotrebičov:

- televízorov,
- chladničiek,
- práčiek a
- klimatizačných zariadení.

Najväčšiu perspektívu má spracovanie klimatizačných zariadení, ktoré sú potenciálnym zdrojom prvkov vzácnych zemín. Ich životnosť dosahuje približne 10 rokov. V súčasnosti sa v tejto spoločnosti recykluje približne 5 %, do roku 2020 sa očakáva nárast až na 65 % vyradených klimatizačných zariadení. Spoločnosť vyvinula zariadenie (obr. 6) na demontáž kompresorov a magnetov z klimatizačných zariadení využívajúce demagnetizačné a vibračné metódy, vďaka ktorým sa úplná demontáž a získanie neodýmových magnetov realizuje v priebehu približne 30 sekúnd [18].



Obr. 5 a) Linka na demontáž pevných diskov v spoločnosti Hitachi Group, Ltd.; b) nakladanie vyradených pevných diskov na pás; c) a d) manuálna separácia materiálu z demontovaných pevných diskov; e) príprava kompresorov na demontáž [17]





Obr. 6: Zariadenie na demontáž klimatizačných zariadení v spoločnosti Mitsubishi Electric [18]

### 5. ZÁVER

V súčasnej dobe preferujúcej stále modernejšie a technicky dokonalejšie elektronické zariadenia dochádza k závažnému problému jednak z hľadiska primárnych surovínových zdrojov, ktoré sa postupne stávajú deficitnými, a jednak z hľadiska neustáleho zvyšovania množstva elektronického odpadu, ktorý často nie je efektívne spracovaný. Adekvátnym prístupom k tomuto problému je hľadanie efektívnych spôsobov recyklácie. Tieto úvahy sa týkajú predovšetkým prvkov vzácnych zemín, ktorých deficit bude treba riešiť už za niekoľko rokov.

K nenahraditeľným prvkom vzácnych zemín patrí aj neodým, ktorý sa využíva predovšetkým pre výrobu Nd-Fe-B magnetov aplikovaných v rozličných typoch zariadení. V súčasnosti recykláciu Nd-Fe-B magnetov realizujú predovšetkým komerčné japonské spoločnosti, ktoré úzko spolupracujú s laboratórnym výskumom a plne si uvedomujú riziko deficitu tohto kovu. Vzácnosť tohto prvku sa prejavuje aj v jeho cene, ktorá sa pohybuje okolo 105 \$/ kg (20. 5. 2014, Metal Pages) a predpokladá sa, že bude mať stúpajúcu tendenciu [19].

Veľkým problémom je demontáž zariadení s obsahom Nd-Fe-B magnetov, preto boli vyvinuté špeciálne prístroje, ktoré sú schopné pomocou vibrácií efektívne oddeliť Nd-Fe-B magnety od ostatných súčastí zariadenia. Po demontáži zariadení je nutné získané magnety podrobiť mechanickému spracovaniu (drveniu, mletiu) a následne z nich opätovne získať neodým. Vo fáze laboratórneho výskumu sa zatiaľ nachádzajú

rôzne pyrometalurgické, hydrometalurgické metódy, resp. kombinované metódy.

Súčasná úroveň recyklácie neodýmu sa pohybuje na úrovni 1 až 10 %, preto je potrebné naďalej hľadať nové a efektívnejšie metódy recyklácie použitých Nd-Fe-B magnetov, ktoré by boli schopné šetriť primárne surovínové zdroje.

Výskumné aktivity v oblasti získavania neodýmu z použitých Nd-Fe-B magnetov sa v súčasnosti realizujú aj u nás – na Katedre neželezných kovov a spracovania odpadov Hutníckej fakulty, Technickej univerzity v Košiciach.

### Podakovanie:

Táto práca vznikla v rámci riešenia grantu VEGA MŠ SR 1/0293/14 a za jeho finančnej podpory. Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: Univerzitný vedecký park TECHNICOM pre inovačné aplikácie s podporou znalostných technológií, kód ITMS: 26220220182, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

### Zoznam použitej literatúry:

- [1] Kritické a nerastné suroviny EÚ; [online]. [cit.2014-01-01]. Dostupné na internete: <[http://www.fns.uniba.sk/uploads/media/P\\_Baco\\_KNS-PRIF\\_UK-2012A.pdf](http://www.fns.uniba.sk/uploads/media/P_Baco_KNS-PRIF_UK-2012A.pdf)>
- [2] Rare earth elements 101; [online]. [cit.2014-01-01]. Dostupné na internete: <[http://www.iamgold.com/files/REE101\\_April\\_2012.pdf](http://www.iamgold.com/files/REE101_April_2012.pdf)>
- [3] U. S. Department of energy: Critical Materials Strategy; [online]. [cit.2013-10-24]. Dostupné na internete: <[http://energy.gov/sites/prod/files/DOE\\_CMS2011\\_FINAL\\_Full.pdf](http://energy.gov/sites/prod/files/DOE_CMS2011_FINAL_Full.pdf)>
- [4] Pevný disk = harddisk, HDD. [online]. [cit.2013-11-24]. Dostupné na internete: <<http://www.osu.cz/fpd/kik/dokumenty/zakpc/studenti/kasparkova.pdf>>
- [5] Neodymium Magnets in Wind Turbines & Generators; [online]. [cit.2013-11-24]. Dostupné na internete: <<http://translate.google.sk/translate?hl=sk&sl=en&tl=sk&u=http%3A%2F%2F>>
- [6] Činnosť výstupných zariadení pre obraz a zvuk: Reprodukory. [online]. [cit.2013-11-24]. Dostupné na internete: <<http://padi.webz.cz/skola/obraz-zvuk/files/reprodukory.html>>
- [7] HowStuffWorks; [online]. [cit.2013-11-24]. Dostupné na internete: <<http://science.howstuffworks.com/mri.htm>>
- [8] Alternative drive train configurations [online]. [cit.2013-12-7]. Dostupné na internete: <<http://www.wind-energy-the-facts.org/alternative-drive-train-configurations.html>>
- [9] Supermagnety, cz; [online]. [cit. 2013-12-7] Dostupné na internete: <<http://www.supermagnety.cz/cz/64/magnety-ze-vzacnych-zemini/>>



- [10] Magnet: O magnetoch- technológia výroby [online]. [cit. 2013-12-7] Dostupné na internete: < <http://www.abcmagnet.cz/sk/technologie-vyroby.php#vyroba-magnetu-fendb-smco> >
- [11] ZAKOTNIK, M. a kol.: Multiple recycling of NdFeB-type sintered magnets, *Journal of Alloys and Compounds* 469 (2009) 314–321
- [12] Vyhláška MŽP SR č. 281/2001 Z. z.; [online]. [cit. 2014-02-12]. Dostupné na internete: < <http://www.envipak.sk/files/documents/284.pdf> >
- [13] Zákon č 223/2001 Z.z; [online]. [cit. 2013-12-7] Dostupné na internete: < <http://www.minzp.sk/files/oblasti/odpady-a-obaly/zakon-o-odpadoch.pdf> >
- [14] BINNEMARS, K.: Recycling of rare earths: a critical review; *Journal of cleaner production* (2013) 1-22
- [15] SCHULER a kol.: Study on Rare earths and Their Recycling; Final Report for The Greens/ EFA Group in the European Parliament, Damstadt, January 2011
- [16] PANAYOTOVA, M. a kol.: Review of methods for the rare earth metal recycling; ANNUAL OF THE UNIVERSITY OF MINING AND GEOLOGY "ST. IVAN RILSKI", Vol. 55, Part 3, Mining and Mineral processing, 2012
- [17] Hitachi Develops Recycling Technologies for Rare Earth Metals; [online]. [cit. 2013-12-7] Dostupné na internete: < <http://www.hitachi.com/New/cnews/101206.html> >
- [18] Mitsubishi electric: Environment – How Are Rare Earth Magnets Being Recycled? [online]. [cit. 2013-12-7] Dostupné na internete: < <http://www.mitsubishielectric.com/company/environment/ecotopics/rareearth/how/index.html> >
- [19] Metal- Pages; [online]. [cit. 2014-05-20]. Dostupné na internete: < <http://www.metal-pages.com/metalprices/neodymium> >

Kolektív

**PLASMA ENERGY BUDE VO VRANOVE ZHDNOCOVAŤ ELEKTROODPAD**

O vranovský priemyselný park Ferovo, ktorý je aj šesť rokov po dokončení stále prázdny, sa zaujíma nový investor. O jeho podnikateľskom zámere vo Vranove nad Topľou 22. mája rokovalo tamojšie mestské zastupiteľstvo (MsZ).

Banskobystrická spoločnosť Plasma Energy chce na východe Slovenska zhodnocovať elektronické zariadenia po skončení ich životnosti. Ide napríklad o staré počítače či mobily. Vranovské MsZ dnes schválilo zámer prenájmu hektárovej plochy Ferova pre spomínanú firmu na obdobie 12 rokov pri cene 15 centov za štvorcový meter. „Je to prémieová - symbolická cena pre prvého investora,“ uviedol vranovský primátor Ján Ragan (nezávislý).



Radnica verí, že po niekoľkoročných neúspešných rokovaníach s desiatkami záujemcov bude zmienená firma konečne prvou lastovičkou v priemyselnej zóne na okraji mesta. „Ponúka z nášho pohľadu veľmi progresívny podnikateľský zámer. Pôvodne sme ráтали, že tu vytvoria investori stovky pracovných miest, teraz sme ale skromnejší,“ komentoval Ragan projekt banskobystrickej spoločnosti, ktorý ráta s vytvorením 18 pracovných miest v prvej a približne s rovnakým počtom miest aj v druhej fáze projektu.

Plasma Energy plánuje spracovávať elektronický odpad vo Vranove pomocou špeciálnej taviacej pece vyrobenej na mieru. Ide o proces realizovaný v ochrannej atmosfére pri veľmi vysokých teplotách. Železné kovy, ktoré sa budú taviť v peci, skončia ako menšie odliatky vo forme polotovarov. Ide o investíciu na úrovni približne 10 miliónov eur. Firma zdôrazňuje, že výroba v novej vranovskej továrni by nebola hrozbou pre okolité životné prostredie.

„Na zariadenie poskytuje výrobca certifikáty. V priebehu prevádzky bude, samozrejme, neustále monitorované. Podobné prevádzky fungujú v zahraničí dokonca hneď vedľa rodinnej výstavby. Taká istá je napríklad aj priamo v centre Prahy, na Slovensku by bola prvou svojho druhu,“ priblížil zamýšľaný projekt spoločnosti jej zástupca Milan Hnata.

MsZ bude na jednom zo svojich najbližších rokovaní schvaľovať ďalšie podmienky zmluvného vzťahu mesta a potenciálneho investora. Ten by chcel novú továreň po finálnej dohode s radnicou a získaní potrebných povolení začať budovať ešte v tomto roku. „Trocha mi prekáža, že ten počet pracovných miest je trocha malý na zabratú plochu v parku. Je to vlastne dvanásťina parku, a nie celkom dvanásťina pracovných miest, ktoré sme tu chceli vytvoriť. Ak však zohľadním to, že ide naozaj o prvú lastovičku, zamýšľaný projekt hodnotím pozitívne,“ podotkol vranovský poslanec Igor Čačko (SDKÚ-DS).

„Predpokladám, že na budúci mesiac tento zámer definitívne schválime. Rokujeme aj s ďalšími investormi z oblasti výroby potravinárskych strojov, s väčším investorom z oblasti automobilového priemyslu, ale nebudem to bližšie konkretizovať, rokovania sú zatiaľ v úvodnej fáze,“ uzavrel Ragan.

Zdroj: TASR