

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**SVETOVNI TRG ALUMINIJA
KOT STRATEŠKE KOVINE BODOČNOSTI**

Ljubljana, oktober 2003

MATEJA BRATUN

UVOD	1
1. ALUMINIJ KOT PRVINA IN NJEGOVE LASTNOSTI.....	3
1.1. SPLOŠNE LASTNOSTI	4
1.2. FIZIKALNE LASTNOSTI.....	4
1.3. KEMIJSKE IN STRUKTURNE LASTNOSTI.....	5
1.4. OSTALE POMEMBNEJŠE LASTNOSTI ALUMINIJA:.....	5
2. ZGODOVINA ALUMINIJA	5
2.1. KRONOLOŠKI PREGLED PROIZVODNJE ALUMINIJA	6
3. VRSTE ALUMINIJA.....	7
3.1. PRIMARNI ALUMINIJ	7
3.1.1. Tehnologija proizvodnje glinice	7
3.1.2. Tehnologija proizvodnje aluminija (elektroliza)	8
3.2. SEKUNDARNI ALUMINIJ	9
4. TALUM D. D.....	10
4.1. ZGODOVINA IN RAZVOJ PODJETJA	10
4.2. PROIZVODNI PROGRAM IN GLAVNI TRGI.....	12
5. IMPOL D. D.....	13
6. SVETOVNA PROIZVODNJA ALUMINIJA.....	14
6.1. NAJPOMEMBNEJŠI SVETOVNI PROIZVAJALCI PRIMARNEGA ALUMINIJA.....	16
6.1.1. ALCAN.....	17
6.1.2. PECHINEY	17
6.1.3. BHP Billiton.....	18
6.1.4. Ruski aluminij	19
6.1.4.1. Rusal	20
6.1.4.2. Sual Holding.....	21
6.1.5. Kitajski aluminij.....	22
6.1.5.1. Chalco	23
6.1.6. Avstralski aluminij	23
7. SVETOVNA POTROŠNJA ALUMINIJA.....	23
7.1. POTROŠNJA PRIMARNEGA IN SEKUNDARNEGA ALUMINIJA PO POSAMEZNIH GOSPODARSKIH PODROČJIH.....	25
7.1.1. Transport	25
7.1.2. Embalaža	25
7.1.3. Gradbeništvo.....	26
7.1.4. Elektroindustrija	26
8. OBLIKOVANJE CENE PRIMARNEGA ALUMINIJA NA SVETOVNEM TRGU	28
8.1. LONDON METAL EXCHANGE - LME	28
8.1.1. Gibanje cen primarnega aluminija na LME.....	29
9. VPLIV OBVEZ IZ KYOTSKEGA PROTOKOLA NA PROIZVODNJO PRIMARNEGA ALUMINIJA	31
SKLEP	33
LITERATURA.....	34
VIRI	35

UVOD

Aluminij je kovina, ki je danes v svetu proizvedemo več kot katerekoli druge barvne kovine, čeprav od odkritja samega kemijskega elementa mineva šele dobrih 160 let. Komercialno in za široko potrošnjo se aluminij uporablja zadnjih 100 let. Uveljavil se je na mnogih področjih, tudi tistih, ki so bila rezervirana za tako imenovane klasične materiale. Postal je del vsakdanjika, saj skoraj ni področja, kjer ga ne bi uporabljali. Uporaba aluminija v različnih vejah gospodarstva zaradi izjemnih lastnosti te kovine neprestano narašča zato aluminij je in bo kovina bodočnosti.

Ker je tržišče aluminija zelo širok pojem, ga je potrebno obravnavati na svetovni ravni, kar pomeni, da moramo proučiti proizvodnjo primarnega aluminija od rudnikov boksita, prečiščevanja glinice do topilnic aluminija na eni strani, ter njegovo potrošnjo, ki obsega polizdelke in izdelke za končnega potrošnika na drugi strani. Zelo pomembno vlogo na tržišču aluminija pa igra tudi sekundarni aluminij, pridobljen z recikliranjem odpadkov primarnega aluminija.

V prvem poglavju diplomskega dela bom predstavila splošne, fizikalne in kemijske lastnosti aluminija, ki so zelo pomembne za opredelitev aluminija kot strateške kovine bodočnosti.

Tehnološki razvoj v proizvodnji primarnega aluminija je bil izredno hiter, zato se bom v drugem poglavju posvetila zgodovini aluminija vse od odkritja aluminija kot elementa pa do iznajdbe elektrolitskega postopka za pridobivanje primarnega aluminija iz glinice in Bayerjevega postopka za cenejše pridobivanje le-te.

Slednja postopka pomenita glavni dve fazi pri proizvodnem procesu primarnega aluminija, zato ju bom natančno opisala v tretjem poglavju. Ker pri predelavi in procesih odlivanja primarnega aluminija nastajajo aluminijevi odpadki, bom v tem poglavju predstavila tudi sekundarni aluminij, ki ga pridobivamo z recikliranjem novih in starih aluminijevih odpadkov.

V četrtem poglavju bom opisala edinega slovenskega proizvajalca primarnega aluminija, podjetje Talum, zgodovino in razvoj podjetja ter proizvodni program in glavne trge.

Kot glavni kupec Talumovih proizvodov ima na slovenskem trgu aluminija posebno mesto podjetje Impol, ki se ukvarja s predelavo aluminija in je pomemben izvoznik aluminijevih izdelkov predvsem na evropska tržišča, zato ga bom predstavila v petem poglavju.

V šestem poglavju se bom osredotočila na področje svetovne proizvodnje primarnega aluminija, najpomembnejše proizvajalce po regijah (kjer ima Kitajska najhitreje rastoči trg primarnega aluminija), deleže posameznih regij v svetovnem gospodarstvu ter stroške proizvodnje glede na postopke pridobivanja.

Ker se mora vsak proizvod potrditi na trgu, bom v sedmem poglavju prikazala potrošnjo primarnega in sekundarnega aluminija. Le-ta v zadnjih desetletjih narašča hitreje od vseh barvnih kovin-glede na količino potreb na določenih gospodarskih področjih, kjer absolutno vodijo transport, embalaža in gradbeništvo. V tem poglavju bom skušala

prikazati tudi vpliv energetske krize in recesije na svetovno ponudbo in povpraševanje v zadnjih treh desetletjih.

Na vsakem trgu ima pomembno vlogo cena, zato se bom v osmem poglavju dotaknila oblikovanja cen primarnega aluminija na svetovnem trgu, predstavila bom tudi LME, Londonsko borzo kovin, kjer se oblikujejo referenčne cene za trgovanje z barvnimi kovinami po vsem svetu ter gibanje le-teh v zadnjem desetletju.

V zadnjem poglavju bom predstavila vpliv obvez držav podpisnic Kyotskega protokola (sporazum o zmanjšanju emisij toplogrednih plinov) na proizvodnjo primarnega aluminija.

Določene podatke in določene vrednosti bom zaradi boljšega pregleda in možne primerjave podala v tabelah in grafikonih.

1. ALUMINIJ KOT PRVINA IN NJEGOVE LASTNOSTI

Aluminij je lahka kovina srebrno bele barve. V naravi ga ne najdemo v njegovi čisti kovinski obliki, čeprav je tretji najpogostejši element in sestavlja kar 8 % zemeljske skorje. Pojavlja se v kombinaciji s kisikom (oksidi) in drugimi elementi, tako da je prisoten v večini kamnin, glini, prsti in vegetaciji. Je topljiv v močnih kislinah in alkalijah, a netopljiv v vodi.

1.1. Splošne lastnosti

SIMBOL – slo. ime / ang. ime	Al - Aluminij / Aluminum
Vrstno število	13
Molska masa	26.982 g/mol
Skupina / Perioda	III. S. / 3. P.
Agregatno stanje	Trden

VIR: Wikipedia – The Free Encyclopedia, 2003.

1.2. Fizikalne lastnosti

Gostota	2,70 g/cm ³
T tališče	933,5 K
T vrelišče	2740 K
Toplotna prevodnost	273 W/ mK (pri 300 K)
Električna prevodnost	37,7 10 ⁶ om/gcm
Specifična toplotna kapaciteta	0,90 J/ gK (pri 300 K)
Ionizacijska energija	577 kJ/ mol
Elektroafiniteta	-44 kJ/ mol

VIR: Wikipedia – The Free Encyclopedia, 2003.

1.3. Kemijske in strukturne lastnosti

Oksidacijsko število	+3, +1
Elektronska konfiguracija	[Ne]3s ² 3p ¹
Elektronegativnost	1,61
Atomski radij	1,43 Å
Kovalentni radij	1,30 Å
Kristalna struktura	Kubična, ploskovno centrirana
Kislinsko-bazične lastnosti	Amfoteran

VIR: Wikipedia – The Free Encyclopedia, 2003.

1.4. Ostale pomembnejše lastnosti aluminija:

- nizka specifična teža, ki pomeni varčevanje z gorivom zaradi nižje teže vozil, plovil, letal itd.;
- odpornost na atmosferske vplive (proizvodi iz Al ne rjavijo, s tem zmanjšujejo stroške obnove);
- odlična električna prevodnost (aluminij in njegove zlitine predstavljajo pravzaprav edini uporabljen material za prenos električne energije – visokih napetosti);
- specifične mehanske lastnosti (relativno dobra sposobnost oblikovanja in preoblikovanja, velika uporabnost aluminijevih zlitin z drugimi kovinami, največja toplotna prevodnost med široko uporabljenimi kovinami, magnetna nevtralnost);
- zdravstvena neoporečnost;
- možnost ponovne uporabe (recikliranje in s tem varčevanje pri izkoriščanju naravnih bogastev);
- dolga življenjska doba.

Zaradi vseh naštetih lastnosti, ki odlikujejo aluminij, le-ta vedno bolj izpodriva in nadomešča substitute, kot so les, plastika, papir, jeklo in baker. Čisti aluminij (99,5 %) je odporen na korozijo in večino kislin, zato skoraj ni področja, v katerem ga ne bi bilo mogoče uporabiti.

2. ZGODOVINA ALUMINIJA

Proizvodnja aluminija se je pričela razvijati nekako proti koncu 19. stoletja, intenzivnejši napredek pa je bil dosežen po drugi svetovni vojni. Vzrok za tako pozno najdbo aluminija kljub njegovi močni zastopanosti v zemeljski skorji je v tem, da ni rud, ki bi bile bogate z

njim. Aluminija namreč ni v elementarnem stanju, temveč je vezan v obliki aluminijevega oksida – boksita.

Prvi začetki segajo v leto 1807, ko je britanski znanstvenik Humphrey Davy ugotovil obstoj elementa aluminij, ter ga poimenoval "aluminium" – to ime se je ohranilo vse do danes. Davyjevo delo je nadaljeval Danec Dane Oersted, kateremu je leta 1825 uspelo izolirati drobce kovine. Leta 1845 je nemški znanstvenik Friedrich Wöhler ponovil Oerstedove rezultate ter določil osnovne lastnosti kovine, kjer je izpostavil predvsem njegovo majhno specifično težo, kar je pospešilo razvoj procesa pridobivanja te kovine. Ko je začela kemija močnejše napredovati, je uporabno metodo za pridobivane aluminija izumil Francoz Sainte Claire Deville (leta 1855).

Izum elektrolitskega postopka pridobivanja aluminija iz glinice v letu 1886 je pomenil velik korak v napredku proizvodnje aluminija. Ta postopek sta istočasno, vendar ločeno, začela razvijati Francoz Paul Herculand in Američan Charles Martin Hall. Originalni proces pridobivanja aluminija se je imenoval Hallov postopek, danes pa se uporabljajo različice le-tega. Njun veliki uspeh je leta 1888 dopolnil Nemec Karel Bayer s pocenitvijo proizvodnje glinice, pridobljene iz boksita.

Z iznajdbo elektrolitskega postopka pridobivanja aluminija iz glinice in Bayerjevega postopka za proizvodnjo glinice se je proizvodnja aluminija močno pocenila in tako vzpodbudila večjo proizvodnjo primarnega aluminija. Postopek pridobivanja primarnega aluminija je prikazan v **prilogi št. 1**.

2.1. Kronološki pregled proizvodnje aluminija

- 1888 so bile v ZDA, Franciji in Švici ustanovljene prve tovarne aluminija.
- 1889 je sin ustanovitelja svetovno znanega podjetja Bayer, Friderich Bayer vpeljal t. i. Bayerjev proces pridelave glinice iz boksita, kar je pocenilo proizvodnjo aluminija.

TABELA 1: Svetovna proizvodnja primarnega aluminija v nekaterih letih prejšnjega stoletja

Leto	Proizvodnja v t
1900	8000
1913	65.000
1920	128.000
1938	537.000
1946	681.000
1999	20.655.000

VIR: World Aluminium History, 2002

Kot je razvidno iz tabele 1, je proizvodnja primarnega aluminija naraščala zelo hitro. Čeprav človeštvo uporablja baker, svinec in kositer že tisoče let, danes proizvedejo več aluminija kot vseh ostalih neželeznih kovin skupaj. Letna proizvedena količina aluminija je leta 1999 znašala približno 20,5 mio ton, medtem ko je bilo istega leta proizvedeno 14,1 mio ton bakra, 6 mio ton svinca in 0,2 mio ton kositra.

3. VRSTE ALUMINIJA

3.1. Primarni aluminij

Proizvodni proces primarnega aluminija razdelimo v dve fazi:

- proizvodnja glinice
- proizvodnja primarnega aluminija s termično elektrolizo

Nekateri proizvajalci primarnega aluminija pa imajo tudi lastno proizvodnjo umetnega kriolita in ogljikovih elektrod, ki se uporabljajo v proizvodnji glinice.

3.1.1. Tehnologija proizvodnje glinice

Osnovne surovine za proizvodnjo ene tone glinice so:

- boksit (2–3 tone)
- natrijev hidroksid (140–160 kg)
- voda (100 m³)

Poleg le-teh pa je potrebna še toplotna energija, ki jo različni proizvajalci primarnega aluminija črpajo iz različnih virov: iz hidroelektrarn, premoga, zemeljskega plina, jedrskih elektrarn.

Glavna ruda za pridobivanje aluminija je boksit, ki vsebuje 48–65 % aluminijevega oksida (Al₂O₃), kar predstavlja v povprečju 30 % aluminija. V primerjavi z drugimi kovinami je to razmeroma malo. Druge pomembnejše sestavine v boksitu so še: oksidi železa, mangana, silicija, titana, vanadija, kalcija in voda, nekatere od teh imajo v proizvodnji aluminija odločilen pomen (npr. železo in silicij imata velik vpliv na kvaliteto).

Z ekonomskega vidika so pomembne tudi okoliščine pri proizvodnji boksita:

- način pojavljanja boksita (jamski ali površinski kop)
- stopnja tehnične opremljenosti rudnika
- koncentracija in kakovost rude
- oddaljenost od prometnih zvez itn.

Velike pa so tudi razlike med posameznimi nahajališči boksita in tudi med posameznimi rudniki istega območja. Nahajališča boksita so koncentrirana v deželah tropskega pasu, kjer se nahaja približno 90 % svetovnih zalog. Tretjina svetovnih potreb po boksitu prihaja iz avstralskih rudnikov. Nadaljnja večja nahajališča so v Gvineji, Jamajki, Gvajani, Surinamu, Braziliji, Indiji in Kamerunu, manjši rudniki pa so v Grčiji, Franciji in na Madžarskem. Omenjeni rudniki bi lahko pokrili potrebe po boksitu za več stoletij.

Princip proizvodnje glinice je ločitev čistega aluminijevega oksida (Al₂O₃) od primesi v rudi. Najpogostejši postopek pridobivanja glinice, čistega aluminijevega oksida, je Bayerjev postopek (alkalni oz. mokri postopek). Pri tem postopku boksit najprej zdrobijo in zmeljejo v moko v čeljustnih drobilcih, nato ga sušijo v vrtilnih pečeh pri temperaturi 300–400 °C. Osušeni boksit nato ponovno zmeljejo v posebnem mešalniku. Zmes zmlatega boksita in vodne raztopine NaOH pretočijo v posebne avtoklave, v katerih pod pritiskom 5–7 barov, pri temperaturi 150–200 °C (segrevanje s paro) raztapljajo boksit.

Natrijev aluminat se spelje v velike bazene – dekompozerje (izločevalce), v katerih se natrijev aluminat cepi pod močnim pritiskom zraka v aluminijev hidrat– $\text{Al}(\text{OH})_3$. Sledi filtriranje aluminijevega hidrata in pranje z vodo, pri čemer nastaja razredčeni natrijev hidroksid, ki ga z uparjanjem koncentrirajo in vračajo v proces. Čisti aluminijev hidrat prehaja s kalcinacijo (žganje v kalcinacijski peči pri temperaturi $1300\text{ }^\circ\text{C}$) v aluminijev oksid – glinico (Al_2O_3). Dobljeno glinico uskladiščijo ali pa odvajajo po ceveh v obrat elektrolize.

3.1.2. Tehnologija proizvodnje aluminija (elektroliza)

Elektroliza glinice je elektrotermični postopek, ki poteka v talini glinice in kriolita. Električna energija daje potrebno toploto, ogljikove anode pa reducirajo aluminijev oksid v kovinski aluminij. Elektroliza poteka v elektrolitskih pečeh, ki so sestavljene iz kovinskega korita, le-to pa je obzidano s katodnimi bloki in predstavlja katodo. V slednjo nasujejo kriolit v prahu in glinico (15–20 %), ki prehaja pri $950\text{ }^\circ\text{C}$ v talino. Pri odgorevanju anode se kisik glinice veže z ogljikom anode v ogljikov dioksid in monoksid, raztaljeni aluminij pa se zbira na dnu katode. Količina pridobljenega aluminija je odvisna od velikosti elektrolizne celice oz. od jakosti električnega toka. Z merjenjem ugotavljajo raven aluminija v talini in ko ta doseže določeno točko, ga prečrpajo v posebne posode in ga odvažajo v livarno (talilniški aluminij). Prečrpani aluminij ni dovolj čist, pa tudi iz različnih elektrolitskih peči ni enak, zato ga vodijo v livarne, kjer ga v elektro pečeh (egalizirne peči) pri temperaturi $850\text{ }^\circ\text{C}$ mešajo in čistijo z dodajanjem raznih soli in talil. Z nagibom peči odteka aluminij skozi odtočno odprtino po žlebu v livarski stroj (rafinirani aluminij).

Uporabljajo se predvsem tri vrste livarskih strojev, in sicer:

- livarski stroj za litje hlebčkov (ta ima nanizane železne modele na brezkončnem traku, v katere se vliva tekoči aluminij in na ta način dobimo hlebčke aluminija standardne oblike, ki so predmet svetovne trgovine)
- vertikalni livarski stroj (aluminij se vliva v kokile; omogoča oblikovanje aluminija v formate okroglega prereza (drogovi) ali štirioglatega prereza (brame))
- horizontalni livarski stroj (ta je primeren za litje zelo dolgih formatov; dolžina je praktično neomejena oz. jo omejuje le dolžina prostora)

Način litja s horizontalnim livarskim strojem ima svetlo prihodnost, ker se lahko neposredno povezuje z avtomatiziranimi valjalnimi enotami. Ekonomska prednost takega kombiniranja (litja in valjanja) je v tem, da z njim dobijo določeno stopnjo predelave aluminija (pločevino, žico) že neposredno iz tekočega aluminija iz egalizirne peči in ni potrebno formatov voziti v predelovalno industrijo ter jih tam ponovno segrevati. Na ta način odpadejo stroški transporta in taljenja, kar pomeni znižanje proizvodnih stroškov za več kot polovico.

Za proizvodnjo ene tone primarnega aluminija je v povprečju potrebno (približno):

- 2000 kg glinice
- 450 kg anodnih blokov
- 1 kg kriolita
- 175 kg aluminijevega fluorida
- 1 kg kalcijevega fluorida
- 3000 l trde

- 05 kg kalcinirane sode
- 14,6 kwh električne energije

Oblike primarnega aluminija primerne za trženje so (Talum):

- hlebčki ali ingoti
- brame ali formati
- valji ali drogovi
- palice
- žice

Primarni aluminij lahko delimo tudi glede na vsebnost primesi:

- standardni aluminij (stopnja čistoče 99,5 %)
- visoko čisti aluminij (stopnja čistoče 99,7 %)
- ekstra čisti aluminij (stopnja čistoče 99,98 % in več)

3.2. Sekundarni aluminij

Sekundarni aluminij je aluminij, ki ga pridobivamo z reciklažo novih in starih aluminijevih odpadkov. Celotni proizvodni proces temelji na zbiranju in sortiranju aluminijevih odpadkov ter njihovem pretapljanju v sekundarni aluminij.

Vrste aluminijevih odpadkov:

- odpadki, ki nastajajo pri procesu odlivanja primarnega aluminija (novi)
- odpadki, ki nastajajo pri predelavi primarnega aluminija (novi)
- zastareli, poškodovani oz. uporabljeni aluminijasti proizvodi (pločevinke...)

Najpogostejše oblike sekundarnega aluminija so:

- sekundarne livarske zlitine (ingoti)
- pločevina za aluminijske pločevinke
- dezoksidacijski materiali

Recikliran aluminij je vse od začetka njegove uporabe eden pomembnejših virov surovin. V metalurgiji ni nobenih razlik med aluminijastimi produkti, izdelanimi iz primarnega ali sekundarnega aluminija. Kljub večkratnemu recikliranju aluminij obdrži vse svoje lastnosti in ne spremeni kakovosti. Poleg ekonomskih učinkov ima recikliranje aluminija tudi ekološke prednosti – ohranja naravna bogastva in razbremeni deponije odpadkov. Proizvodnja 1 kg recikliranega aluminija prihrani 4 kg boksita, 4 kg raznih kemikalij ter najpomembnejše – 14 kWh energije. Iz navedenega izhaja, da je potrošnja energije pri recikliranju približno 95 % nižja kot v proizvodnji primarnega aluminija. Vsa ta dejstva so dobra osnova za visoko stopnjo recikliranja, ki se stalno povečuje. Recikliranje aluminija je prijazno okolju predvsem zaradi obnove naravnih virov in varčevanja z energijo, ki je potrebna za pridobivanje. Danes je na evropskem trgu tretjina aluminija recikliranega, npr. v evropski avtomobilski industriji je recikliranega kar 95 % aluminija, v gradbeništvu pa 85 %.

Primer: V Braziliji so leta 2000 reciklirali kar 78 % pločevink, kar je že zelo blizu 79 % recikliranih pločevink na Japonskem v letu 1999.

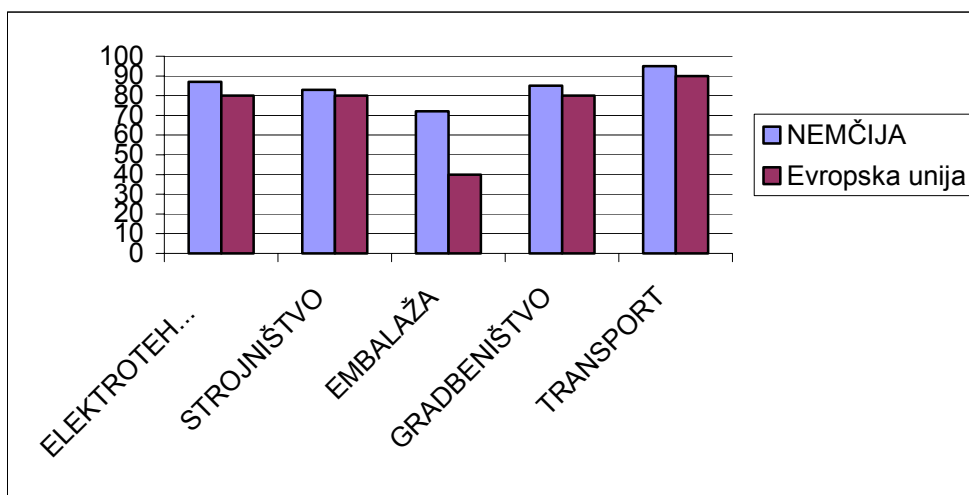
Iz spodnje tabele in grafa je razvidno, da je bila v letu 2002 stopnja recikliranja aluminija v celotni EU nižja v primerjavi s stopnjo recikliranja zgolj v Nemčiji v enakem obdobju.

Razvidno pa je tudi, da je najvišja stopnja recikliranja aluminija prisotna predvsem v transportu – v celotni EU 90 %, v Nemčiji pa kar 95 %.

TABELA 2: Stopnja recikliranja aluminija v EU odstotkih v letu 2002 v primerjavi z Nemčijo po posameznih gospodarskih področjih

	NEMČIJA	EU
ELEKTROTEHNIKA	87	80
STROJNIŠTVO	83	80
EMBALAŽA	72	40
GRADBENIŠTVO	85	80
TRANSPORT	95	90

SLIKA 1: Grafični prikaz stopnje recikliranja aluminija v EU v letu 2002 v primerjavi z Nemčijo po posameznih gospodarskih področjih



VIR: Gesamtverband der Deutschen Aluminium Industrie, 2003.

4. TALUM D. D.

4.1. Zgodovina in razvoj podjetja

Začetki tovarne aluminija segajo v leto 1942, ko je nemški trust VEREINIGTE ALUMINIUM WERKE začel v Strnišču graditi tovarno glinice (sedaj Kidričevo). Pred koncem druge svetovne vojne pa so nemški strokovnjaki odnesli večino tehnične dokumentacije in dobavljeno opremo preselili v Nemčijo. Aprila 1947 je zvezno ministrstvo za gospodarstvo ustanovilo Tovarno glinice in aluminija Strnišče, ki se je leta 1953 preimenovala v Tovarno glinice in aluminija Boris Kidrič Kidričevo.

Za uradni začetek obratovanja štejemo november 1954, ko so bili proizvedeni prvi kilogrami aluminija v elektrolizi. Od vsega začetka je tovarna s svojo proizvodnjo bistveno posegla v način in kvaliteto življenja. Posegla je tudi v okolje, ki ga je močno onesnaževala, saj ni imela ustrezne tehnologije. Z letom 1985 se je začela tehnološka in načrtna ekološka sanacija tovarne z začetkom gradnje nove elektrolize s sodobno

tehnologijo, s katero je doseženo bistveno manjše onesnaževanje okolja. Tovarna je tega leta ustanovila tudi lastni ekološki laboratorij.

V letih 2001–2003 se izvaja projekt modernizacije proizvodnje primarnega aluminija, katerega cilji so naslednji:

- povečanje proizvodnje primarnega aluminija od 75.000 t na 117.000 t letno
- s tem povezano povečanje kapacitet v livarni
- povečanje celotne proizvodnje izdelkov iz aluminija od 100.000 t na 155.000 t letno
- povečanje izkoriščenosti obstoječih gradbenih objektov, opreme in infrastrukture
- znižanje stroškov proizvodnje
- povečevanje produktivnosti
- zmanjševanje onesnaženosti okolja

V projekt modernizacije in širjenja proizvodnje primarnega aluminija vlaga Talum več kot 100 mio USD. V januarju 2001 je Talum postal eno največjih gradbišč v Sloveniji. Uspešno je bila opravljena vrsta zahtevnih nalog za začetek gradnje nove elektrolize C, ki predstavlja bistveni del nove investicije. V avgustu istega leta so že začeli z vgradnjo elektrolitskih peči, polaganjem tokovodnikov in s pripravami na skorajšnji zagon elektrolize, ki naj bi po načrtih stekla v februarju 2002 – proizvodnja naj bi se povečala na 122.000 ton primarnega aluminija. V letu 2003 pa naj bi dosegli polno zmogljivost 155.000 t (Milošič: Talum gradi livarno aluminijevih zlitin, 15/1-02).

Sredi februarja 2002 so v Talumu segreli in poskusno zagnali prvi dve elektrolitski peči, v nadaljnjih 40 dneh pa je začela obratovati celotna nova elektroliza. Od začetka gradnje do zagona je v Kidričevem preteklo 13 mesecev in pol, v svetu pa za to načrtujejo 18 mesecev in kolikor je predvideval tudi Talumov investicijski načrt. Poleg predčasnega dokončanja naložbe pa je za tovarno najbolj razveseljivo dejstvo, da stroški ne bodo presegli načrtovane investicijske vrednosti. Elektroliza C, ki je prenovljena, je bila zgrajena konec osemdesetih let – takrat so naložbo izvedli s pomočjo francoskega Pechineya, od katerega niso kupili le tehnologije, ampak so jim njihovi strokovnjaki pomagali opraviti tudi celoten proces vgradnje. Tokrat pa so vse opravili strokovnjaki Taluma sami. V teku investicijskih del je siceršnja proizvodnja primarnega aluminija potekala normalno in po načrtih (Milošič: Prve peči nove Talumove elektrolize že delujejo, 21/2-02).

Dokončna vrednost projekta posodobitve proizvodnje primarnega aluminija znaša 110 mio USD, od tega je bilo 34 mio USD lastnih virov in 76 mio USD posojil.

»Investicija nam omogoča povečanje proizvodnje, večjo storilnost, večjo dodano vrednost na zaposlenega, učinkovitejšo izrabo surovin in energije, večjo skrb za varovanje okolja,« je za Delo dejal direktor Taluma g. Danilo Toplek (Saniran in posodobljen naprodaj, 15/5-02).

V maju 2002 je bil Talum po produktivnosti in kadrovski zasedbi povsem primerljiv s konkurenčnimi družbami v tujini. Imel je 945 zaposlenih, skupaj s hčerinskimi in povezanimi podjetji pa še dodatnih 250. Talum je po lastninski strukturi še vedno deloma v državni lasti (Eles 80 % - lastnik tako velikega deleža premoženja je postal s spremembo dolgov za električno energijo v letih 1992 do 1993 ter Kad 5,6 %). Kot vsa podjetja, ki so deloma ali v celoti v državni lasti, je tudi Talum v privatizacijskem postopku. Kljub napovedi, da bo država v septembru 2002 objavila mednarodni razpis za prodajo svojega in Kadovega deleža (skupaj 85 %), se to ni zgodilo, ker Talum še ni uspel skleniti dolgoročne pogodbe za dobavo električne energije.

Država skuša letos že tretjič prodati Talum. Postopek omogoča prijavo vsem zainteresiranim potencialnim kupcem. Za nakup deležev je bilo lani več interesentov: Alcoa/Švica, Norsk Hydro/Norveška, Pechiney/Francija in Rusal/Rusija. Letos pa je odziv bistveno manjši – neobvezne ponudbe so oddali le trije: Sinal naložbe, Magyar Aluminium in Glencore.

4.2. Proizvodni program in glavni trgi

Letne kapacitete (2001) posameznih proizvodov:

Primarni aluminij: 75.000 t

Anodna masa: 68.000 t

Predpečene anode: 43.000 t

Livarske zlitine: 30.000 t

Talum proizvaja naslednje tipe primarnih livarskih zlitin v obliki hlebčkov (ingotov): AlSi12 (12 % Si), Al Si 7 (7 % Si), Al Si Mg, Al Si Cu Mg, Al Cu, Al Zn Si Mg po specifikacijah in zahtevah kupca.

Livarna ima skupno zmogljivost približno 110.000 t in sicer:

- homogenizirani drogovi 60.000 t
- rondice in rondele 10.000 t
- ostalo

Drogove proizvajajo od leta 1996 po licenci Hydro Aluminium iz Norveške z moderno tehnologijo. Rondice se uporabljajo za izdelavo tub in aerosol-sprayev, rondele pa za dvojno dno nerjavne posode.

Glavni izvozna tržišča podjetja Talum:

- Italija (predvsem drogovi)
- Nemčija (predvsem livarske zlitine, izparilniki)
- Avstrija (livarske zlitine, rondice, rondele)
- Francija (livarske zlitine, rondice, rondele)

Med domačimi podjetji je največji kupec Impol (kupi predvsem aluminijske ingote), manjši kupci pa so še Rondal, Silkem in drugi.

TABELA 3: Reprezentativni podatki podjetja Talum v letu 2001 (zneski v 000 SIT)

Skupni prihodki	51.537,238
Poslovni prihodki	49.079,217
Kosmati dobiček	1.280,825
Čisti dobiček	1.280,825
Sredstva	48.148,847
Osn.sredstva	19.411,984
Kapital	24.181,619
Osn. kapital	3.796,749

VIR: Bilanca podjetja Talum, 2001.

Talum je s stalnim izboljševanjem poslovanja prejel naslednje certifikate za razvoj, proizvodnjo in trženje primarnega aluminija, aluminijevih zlitin in aluminijevih proizvodov:

- ISO 9001 (1994) – certifikat sistema kakovosti
- ISO 14001 (1996) – certifikat sistema ravnanja z okoljem
- OHSAS 18001 (1999) – certifikat sistema vodenja poklicnega zdravja in varnosti

5. IMPOL D. D.

Podjetje Impol d. d. se s svojim delovanjem v metalurgiji ponaša s 175-letno tradicijo, ki se je sicer začela z izkopom bakra, v zadnjih desetletjih pa so se preusmerili predvsem na predelavo aluminija. Aluminijske surovine v pretežni meri (okrog 75 %) uvažajo in zato se pogoji in cene za njihov nakup oblikujejo v skladu z gibanji cen na Londonski borzi kovin (LME). Impol se zaveda, da lahko s svojimi poslovnimi usmeritvami pomembno vpliva na okolje in zaradi tega vključuje v svoj proizvodnji proces čedalje večji del sekundarnih aluminijevih surovin. Na področju nabav aluminijevih surovin se usmerjajo v večji delež predelave sekundarnega aluminija in s tem tudi na tem področju delujejo v skladu s podjetniškimi smernicami, da skrbijo za zaščito okolja. Sekundarni aluminij delijo na dve skupini – interni odpad in scrap, ki ga kupujejo na trgu. Delež primarnega, t. j. čistega aluminija je odvisen od kakovosti (čistosti) sekundarnega aluminija in se spreminja. V povprečju uporabljajo 30 % primarnega in 70 % sekundarnega aluminija (od tega približno 60 % internega odpada ter 10 % scrapa).

Od leta 1992 Impol deluje v skladu s standardi ISO 9001 in skupaj s filozofijo Celovitega upravljanja s kakovostjo (TQM) nenehno izboljšuje svoj proizvodni program. Impolovo zavezanost varovanju okolja potrjuje pridobitev certifikata za sistem ravnanja z okoljem po ISO 14001, ki so ga prejeli v letu 2000 od svetovno priznane in pooblašene institucije BVQI.

Glavna tržišča za posamezne izdelke (5 največjih po posameznih izdelkih):

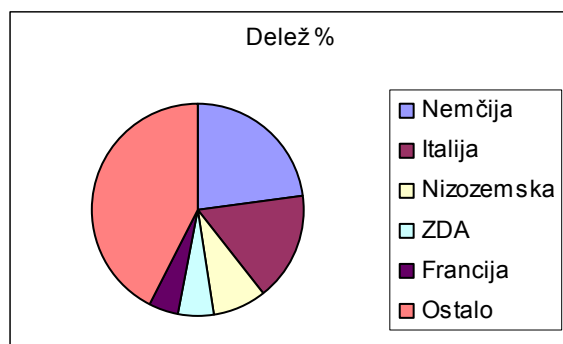
- valjani izdelki (Italija, Slovenija, Nemčija Nizozemska, Madžarska)
- profili (Nemčija, Slovenija, Nizozemska, Belgija, Češka)
- folije (Italija, Slovenija, Francija, Hrvaška, Švica)
- palice in cevi (Nemčija, Italija, ZDA, Slovenija, Češka)

TABELA 4: Glavna tržišča aluminijevih izdelkov Impola v letu 2002 po deležih posameznih držav

Država	Delež %
Nemčija	22,81
Italija	16,71
Nizozemska	8,07
ZDA	5,47
Francija	4,47

VIR: Interni podatki podjetja Impol, 2002.

SLIKA 2: Grafični prikaz gornje tabele



VIR: Interni podatki podjetja Impol, 2002.

TABELA 5: Reprezentativni podatki podjetja Impol v letu 2001 (zneski v 000 SIT)

Skupni prihodki	47.501,485
Poslovni prihodki	46.283,012
Kosmati dobiček	1.203,640
Čisti dobiček	1.049,893
Sredstva	31.301,977
Osn. sredstva	15.105,257
Kapital	18.472,175
Osn. kapital	4.063,000

VIR: Bilanca podjetja Impol, 2002.

Ostali pomembnejši podatki:

- skupno število zaposlenih se giblje okoli 900
- skupni letni promet preko 200 mio evrov
- izdelano in prodano preko 80.000 t izdelkov za najrazličnejše kupce po vsem svetu
- iz podjetja odpelje mesečno okoli 300 tovornjakov v 25 držav
- najpomembnejši trgi so: Slovenija, Avstrija, Italija, Madžarska, Nemčija, Nizozemska, Belgija, Francija, Avstralija

Po vstopu Slovenije v Evropsko unijo ni pričakovati bistvenih sprememb, razen pri uvozu surovin iz Rusije, pri katerem sedaj ne plačujejo carine, v EU pa bo to blago obremenjeno s 6 % carino.

6. SVETOVNA PROIZVODNJA ALUMINIJA

Aluminijska industrija je po svoji naravi internacionalna industrija. Od izvora boksita, ki predstavlja temeljno surovino in je lociran v številnih deželah sveta, pa vse do končne proizvodnje in potrošnje aluminija je speljanih na tisoče poti in povezav, ki dajejo aluminijski industriji internacionalno noto.

Proizvodnja primarnega aluminija je omejena glede na možnost pridobitve cenene električne energije, kvalificirane delovne sile, možnosti uporabe ustrezne tehnologije,

možnosti pridobitve velikega kapitala, izbora ekološko varne lokacije z že obstoječo infrastrukturo itd.

Večina proizvajalcev aluminija je včlanjena v International Aluminium Institute (IAI), s sedežem v Londonu. Naloga IAI je razvoj in širitev uporabe aluminija kot konkurenčnega in izredno koristnega materiala, ki prispeva k izboljšanju življenjskega standarda. Člani izhajajo iz vseh geografskih področij, vključno z Rusijo in Kitajsko. Zastopajo več kot

75 % proizvodnje primarnega in znaten delež proizvodnje sekundarnega aluminija.

TABELA 6: Svetovna proizvodnja primarnega aluminija po posameznih področjih sveta v obdobju od 1999 do julija 2003 v mio ton

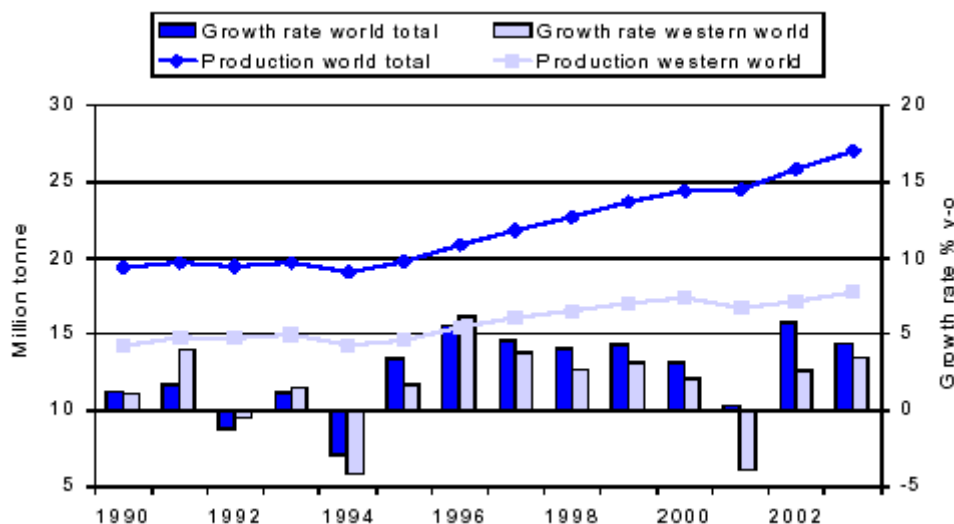
Obdobje Področje	Afrika	S. Amerika	Lat. Amer	Azija	zah. Evropa	vzh. Evropa	Oceanija	Skupaj	dnevno povpr.
1999	1,09	6,17	2,09	1,96	3,72	3,58	2,03	20,65	56.6
2000	1,18	6,04	2,17	2,22	3,80	3,69	2,09	21,19	57.9
2001	1,36	5,22	1,99	2,23	3,88	3,73	2,12	20,55	56.3
2002	1,37	5,41	2,23	2,26	3,93	3,82	2,17	21,19	58.1
jan-jul 02	787	3,09	1,28	1,31	2,28	2,21	1,25	12,21	57.6
jan-jul 03	765	3,22	1,34	1,40	2,33	2,29	1,27	12,63	59.6
jul.02	118	465	190	191	331	325	184	1,80	58.2
avg.02	117	466	191	190	332	325	186	1,81	58.3
sep.02	116	451	184	183	322	317	181	1,75	58.5
okt.02	119	467	190	191	334	327	187	1,81	58.5
nov.02	115	458	187	187	325	319	180	1,77	59.0
dec.02	118	475	194	197	336	330	188	1,84	59.3
jan.03	110	476	194	201	337	333	187	1,84	59.3
feb.03	99	432	177	184	306	302	169	1,67	59.6
mar.03	109	475	197	206	340	335	186	1,85	59.6
apr.03	107	455	192	202	328	324	180	1,78	59.6
maj 03	111	467	198	209	343	337	184	1,85	59,6
jun.03	112	450	191	202	334	327	178	1,79	59,8
jul.03	117	463	194	203	343	338	184	1,84	59.4

VIR: World Primary Aluminium Production, 2003.

Iz slike 3 je razvidno, da v obdobju 1990-1993 v svetovni proizvodnji primarnega aluminija ni bilo velikih nihanj, v letu 1994 je bil zabeležen padec proizvodnje za približno 3 % (v svetovnem merilu) oz. 4 % (v zahodnem svetu). V letih 1995–2000 je bilo zaznati rahlo rast (3–5 %), medtem ko je v letu 2001 proizvodnja primarnega aluminija v zahodnem svetu padla za 3,9 %. V svetovnem merilu se kaže minimalna rast, ki je rezultat naraščanja proizvodnje na Kitajskem (letna rast 27 %). V naslednjem letu (2002) pa je proizvodnja zopet naraščala po stopnji 5,7 % (svetovna) oz. 4,4 % v zahodnem svetu. Za

leto 2003 se predvideva rast svetovne proizvodnje za 4–4,5 % oz. 27 mio ton primarnega aluminija.

SLIKA 3: Svetovna proizvodnja primarnega aluminija v primerjavi s proizvodnjo v zahodnem svetu v obdobju 1990–2002 (v mio ton)

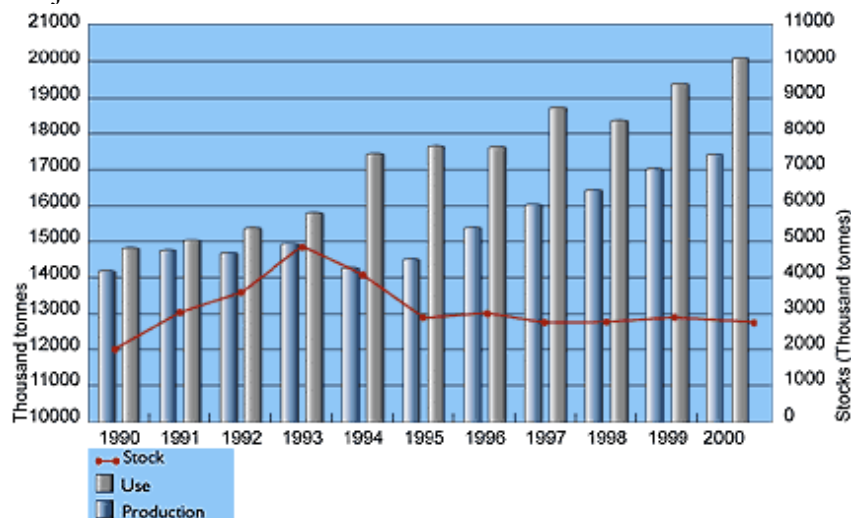


VIR: World Primary Aluminium Production, 2003.

6.1. Najpomembnejši svetovni proizvajalci primarnega aluminija

Proizvodnja primarnega aluminija je bila v letu 2000 v rokah petih proizvajalcev, imenovanih “BIG FIVE”: ALCOA-REYNOLDS, ALCAN-ALGROUP, BILLITON, PECHINEY in ruski aluminij (RUSAL, SUAL), ki so obvladovali tretjino svetovne proizvodnje. Omeniti pa je potrebno še industrijo aluminija na Kitajskem (CHALCO) in v Avstraliji (COMALCO). Štiri največje zahodne proizvajalke aluminija so se po pogajanjih v letih 1999 in 2000 združile, in sicer Reynolds je šel pod okrilje Alcoa, Alcan pa je prevzel Algroup. Na drugi strani je prišlo do nastanka konglomerata Rusky Aluminij (Russal), ki ima v lasti dve največji elektrolizi aluminija na svetu, Bratsk in Krasnoyarsk. Ti trije konglomerati neposredno nadzirajo tretjino celotne svetovne proizvodnje aluminija.

SLIKA 4: Zaloge, potrošnja in proizvodnja primarnega aluminija v zahodni Evropi v obdobju 1990–2000 v 000 tonah



VIR: Stocks, Use and Production of Primary Aluminium, 2002.

Iz zgornje slike je razvidno, da sta bili proizvodnja in potrošnja v letih 1990–1993 dokaj usklajeni, medtem ko so zaloge aluminija naraščale. V naslednjih sedmih letih je potrošnja bistveno presegla proizvodnjo, zaloge pa so ostajale na enaki ravni.

Priloga št. 2: Proizvajalci primarnega aluminija po svetu v letu 2002.

6.1.1. ALCAN

Prvi začetki proizvodnje aluminija v Kanadi segajo v leto 1901. V naslednjem letu je podružnica Pittsburgh Reduction Company (poznejša Alcoa) pooblastila Northern Aluminium Ltd. za upravljanje in proizvodnjo aluminija ter prodajo v celotni Kanadi. V naslednjih letih so se kanadski družbi pridružili še rudniki boksita v Franciji, Gvajani, sedanji British Alcan Aluminium ter proizvajalci aluminija iz Nemčije, Italije, Švice, Švedske, Japonske, itd. Leta 2000 se je Alcanu pridružil Alusuisse, celotna korporacija pa se je leta 2001 preimenovala v Alcan Inc. Danes je Alcan Inc. mednarodno, tržno usmerjeno podjetje in globalni vodja v proizvodnji aluminija. Zaposlenih ima približno 53.000 ljudi v 41 državah z vodstvom v Montrealu v Kanadi.

Koncern sestavlja 6 poslovnih skupin:

- ALCAN PRIMARY METAL GROUP, ki vključuje vse obrate proizvodnje primarnega aluminija in elektrarne po vsem svetu;
- ALCAN BOXITE, ALUMINA AND SPECIALTY CHEMICALS GROUP, ki vključuje rudnike in depozite boksita, proizvodne obrate glinice ter posebne kemične obrate;
- ALCAN ENGINEERED GROUP, ki vključuje ekstrudirane proizvode, žice, kable, avto sisteme in razne komponente;
- ALCAN ROLLED PRODUCTS EUROPE, ki vključuje valjane in ploščate proizvode ter obrate za recikliranje. Ta skupina je locirana v Zürichu v Švici;
- ALCAN PACKAGING, vključuje mehko embalažo in folije ter embalažo za farmacevtsko in kozmetično industrijo;
- ALCAN ROLLED PRODUCTS AMERICAS AND ASIA, vključuje vse ameriške in azijske valjane in ploščate proizvode ter obrate za recikliranje;

6.1.2. PECHINEY

Začetki skupine Pechiney segajo v leto 1855 s proizvodnjo glinice v Salindres–Gard v Franciji, 1877 leta pa je prevzel vodstvo kemičnega obrata Alfred Rangod, znan kot Pechiney, po katerem je družba dobila ime. Po drugi svetovni vojni se je Pechiney razširil izven meja Francije in sicer v Afriko, ZDA, Avstralijo ter evropske države. Leta 1967 se je družba preimenovala v Group Pechiney.

Danes obsega proizvodnja:

- primarni aluminij
- aluminijske proizvode z nizko vsebnostjo železa za letalsko industrijo
- ingote za elektroindustrijo
- katodne folije
- aluminijaste plošče

Pechiney je drugi v Evropi in peti največji proizvajalec primarnega aluminija na svetu. Njegova letna proizvodnja visoko kvalitetnega (99,99 %) primarnega aluminija znaša preko milijon ton letno.

Aluminium Pechiney je 26. avgusta 2003 s kitajsko družbo Baotou Aluminium Company dosegel sporazum o ustanovitvi nove proizvodne enote za proizvodnjo aluminija visoke čistoče v Baotou, z deleži 51 in 49 % v vrednosti 13 mio USD. Začetna kapaciteta bo znašala 5000 ton 99,99 % aluminija letno. To bo prva francoska investicija v proizvodnjo aluminija na Kitajskem (CNN News, Avgust 2003).

6.1.3. BHP Billiton

BHP Billiton v sedanji obliki obstaja od junija 2001, ko so se združila tri podjetja:

- Dual Listed Companies (DLC)
- BHP LIMITED (sedaj BHP Billiton Limited)
- Billiton Plc (sedaj Bhp Billiton Plc)

BHP Billiton je tretji največji proizvajalec primarnega aluminija v zahodnem svetu s kapaciteto več kot milijon ton aluminija, približno 9,5 mio ton boksita in 4 mio ton glinice letno. Promet v letu 2002 je bil skoraj 18 mia dolarjev. V družbi je zaposlenih okoli 38.000 ljudi na več kot 100 obratih v 20 državah. Uprava za trženje se nahaja v Haagu na Nizozemskem, od koder koordinirajo poslovanje z LME-jem in distribucijo aluminijastih proizvodov po vsem svetu.

BHP Billiton se od ostalih proizvajalcev aluminija razlikuje po razpršenosti svojega premoženja, ki zagotavlja stabilen pritek gotovine in večjo rast proizvodnje.

Proizvodnji program obsega:

- primarni aluminij
- livarske zlitine
- boksit
- glinico
- elektrode
- aluminijaste palice
- valjane proizvode

BHP Billiton je pomemben delničar v petih uspešnih topilnicah primarnega aluminija:

- Alumar (46 %) in Walesul (45,5 %) v Braziliji
- Hillside in Bayside Aluminium (oba 100 %) v Južni Afriki od koder je kupcem aluminija odpremljenih do 24 pošiljk mesečno
- Mozal (47 %) v Mozambiku

Podjetje BHP Billiton ima velike deleže tudi v treh obratih glinice:

- Worsley, Avstralija (86 %)
- Paranam, Surinam (45 %)
- Alumar, Brazilija (36 %)

Poleg le-teh pa ima delnice tudi v rudnikih boksita:

- MRN Trombetas, Brazilija (14,8 %)
- Mount Saddleback, Avstralija (86 %)

Družba stalno skrbi za zadovoljstvo kupcev in visoko kvaliteto oskrbe le-teh, zaradi česar je pridobila certifikat ISO 9001.

6.1.4. Ruski aluminij

Od razpada Sovjetske zveze se proizvodnja aluminija v Rusiji smatra za uspešno vejo gospodarstva. Glavni razlog za tako stanje je, da je bilo svetovno povpraševanje po primarnem aluminiju v zadnjem obdobju zelo stabilno. Ta industrija je zelo uspešna ne glede na to, da 60 % glinice, ki jo uporabljajo pri proizvodnji primarnega aluminija uvozijo, tovarne pa se nahajajo okoli 4000 do 6000 km stran od pristanišč, tako da so transportni stroški glinice zelo visoki. Zaton ruskega trga aluminijastih izdelkov je prisilil ruske proizvajalce aluminija, da so se skoraj v celoti preusmerile na proizvodnjo primarnega aluminija. Zaradi svetovne konkurence so morali ruski obrati zelo izboljšati kvaliteto aluminija, kar pa ni bila lahka naloga, saj je bila večina tovarn zgrajenih med leti 1930 in 1970, kar pomeni, da je bila tehnologija precej zastarela.

V letu 1998 so bile zmogljivosti teh tovarn 100 % izkoriščene in so proizvedle 3 mio ton primarnega aluminija, kar je predstavljalo 13 % svetovne proizvodnje. Proizvodnja ostalih aluminijastih izdelkov se je v letih 1990–1998 zvišala za več kot 7-krat. V teh osmih letih so ruske tovarne aluminija proizvedle 22,5 mio ton primarnega aluminija in od tega izvozile 17,2 mio ton. Leta 1997 je izvoz znašal 84 % celotne proizvodnje, leta 1998 pa že 88 %. Celotni prihodki od izvoza so znašali približno 17 mia USD, to je v povprečju 2,1 mia USD na leto.

Ruska industrija aluminija gre v smeri vertikalnega združevanja, ki bo vključevala celotno verigo od surovin do izdelka. To omogoča podjetjem, da načrtujejo in uresničujejo strateške načrte z osredotočenjem na povečevanje dodane vrednosti in na akumulacijo kapitala za nadaljni napredek. Vendar pa trenutno managerji še vedno gledajo le na tekoči dobiček in še niso pripravljene sprejeti ukrepov za resnejše reforme.

Proizvodnja ruskega aluminija je v letu 2001 izkoriščala samo 25 % vseh kapacitet in je znašala 3.246.000.000 ton primarnega aluminija, kar pomeni le 1/6 proizvodnje v primerjavi z leti pred razpadom Sovjetske zveze. Kvaliteta proizvodnje je visoka, kar 95 % proizvedenih količin vsebuje nad 99,7 % Al.

Oskrba s surovinami je eden od osnovnih problemov. Zaradi pomanjkanja kvalitetnih boxitov (osnovna surovina za proizvodnjo glinice) mora Rusija uvažati okoli 2,4 mio ton glinice iz držav izven sovjetskega bloka. Težave so različne v posameznih delih države. Proizvodnja v severozahodnem delu Rusije ima zadovoljive zaloge boksita, vendar so topilnice večinoma zastarele, njihova rast pa je omejena tudi z restrikcijami električne energije v tem predelu. Večina ruskih tovarn aluminija, ki uvozijo večino surovin in izvozijo večji del svoje proizvodnje, se sooča tudi z nestabilnostjo pri dobavi surovin in pri prodaji proizvedenega aluminija, kar je posledica kratkoročnih pogodb med proizvajalci aluminija in posredniki, ki so hkrati dobavitelji in prodajalci. Vzhodna Sibirija ima največje topilnice, ki dajejo skupno 11 % svetovne proizvodnje aluminija, proizvedenega s ceneno vodno energijo, vendar so na tisoče kilometrov oddaljene od kupcev. Problematična logistika povzroča izredno visoke transportne stroške tudi zaradi pomanjkanja železniških vagonov.

Glavna prednost ruskega aluminija so nizki stroški energije (cene so pod državnim nadzorom), katere potrošnja na tono aluminija se v zadnjem letu zmanjšuje: v letu 2000 je bilo proizvedeno 11 % več aluminija s 5 % manjšo porabo energije v primerjavi z letom 1999. Nadaljnja konkurenčna prednost so nizki stroški dela, mesečne plače znašajo 300-500 USD. Po izjavah strokovnjakov na Metex konferenci v Londonu v juniju 2001 bi proizvodnja povečala samo vlaganja tujega kapitala, kot je npr. Ford ali General Motors, ki bi povečala uporabo aluminija v avtomobilski industriji.

V Rusiji vgradijo v povprečju 37 kg v enoti avtomobila, kar je 3,7-krat manj kot v severni Ameriki oz. 2,5-krat manj kot v ostali Evropi. Na osnovi teh podatkov je verjeten zaključek, da bo bodoča ruska proizvodnja aluminija orientirana na izvoz.

6.1.4.1. Rusal

Drugi največji proizvajalec aluminija na svetu in hkrati največji v Rusiji je konglomerat Rusal, ki je hkrati drugi največji proizvajalec na svetu. Je moderno podjetje, ki se je oblikovalo z vertikalno integracijo marca 2000. Podjetje se razteza od Sibirije do Črnega morja, svoje obrate imajo tudi v Romuniji, Armeniji in Gvineji, konglomerat pa zaposluje okoli 73 000 ljudi in je eden največjih zaposlovalcev v Rusiji. Njegov delež v svetovni proizvodnji aluminija znaša 10 %, doprinos k nacionalnemu produktu pa je 70 %. To podjetje pokriva celotno rusko verigo pri proizvodnji aluminija od boksita preko primarnega aluminija do končnih proizvodov. Letna proizvodnja primarnega aluminija v Rusalu znaša okoli 2,2 mio ton, izvoz podjetja pa znaša 2 mio ton aluminija na leto (primarni aluminij in končni izdelki), celotni letni prihodki koncerna pa naj bi se gibali okoli 4 mia USD.

RUSAL ima v lasti 4 tovarne:

- ELEKTROLIZA ALUMINIJA V BRATSKU
Obratovati je začela leta 1966 in je največja na svetu. Proizvede 30 % celotne ruske proizvodnje primarnega aluminija, kar predstavlja 4 % svetovne produkcije. Letna kapaciteta tega obrata je okoli 900 000 ton. Preko 87 % proizvodov je visoke oz. zelo visoke kvalitete.
- ELEKTROLIZA ALUMINIJA V KRASNOYARSKU
Zgrajena je bila leta 1964 v Krasnoyarsku v Vzhodni Sibiriji. Z letno kapaciteto 850 000 ton je za elektrolizo iz Bratska druga največja na svetu. V letu 2001 so odprli prenovljeno elektrolizo, ki je povečala letni produkt za okoli 20.000 ton.
- ELEKTROLIZA ALUMINIJA V SAYANOGORSKU
Zgrajena je bila leta 1985 v Južni Sibiriji in je najnovejši ter tehnološko najbolj opremljeni obrat v Rusiji z letno zmogljivostjo okoli 400 000 ton. Okoli 90 % proizvedenega aluminija v tej tovarni je najvišje možne kakovosti. Leta 1999 je kot prvi ruski proizvajalec pridobil certifikat ISO 9001.
- ELEKTROLIZA ALUMINIJA NOVOKUZNETSKU
Zgrajena je bila leta 1943 v južni Sibiriji in ima letno zmogljivost okoli 285 000 ton. Rusal ima v tej tovarni 66 % delež. Uporabljajo Soederbergovo tehnologijo, že od leta 2002 pospešeno investirajo v avtomatizacijo in modernizacijo elektrolize. Imajo certifikat ISO 9001 (kvaliteta), trudijo pa se tudi za pridobitev certifikata ISO 14001 (ekologija), ki ga pričakujejo v januarju 2004.

26. avgusta 2003 je Rusal objavil podatke o povečanju svoje proizvodnje v prvem četrtletju 2003: rast za 3,5% (na 1.268.000 ton) glede na enako obdobje v prejšnjem letu (Metal Bulletin, avgust 2003)

6.1.4.2. Sual Holding

Drugi največji proizvajalec aluminija v Rusiji je Sual-sibirsko-uralska aluminijska družba, ki je bila ustanovljena leta 1996 z združitvijo dveh topilnic: Ural Aluminium in Irkutsk Aluminium. Slednji je vključeval tudi 2 rudnika boksita: South-Ural Bauxite (SUBR) in Timan Bauxite, kot tudi 2 proizvajalca silicija: Ural Silicon in Irkutsk Silicon. V letu 1999 je pričel z združitvenimi razgovori z Trustconsult Group, s katerim je ustvaril uspešno 4-letno poslovno sodelovanje, ki je vključevalo tudi skupno upravljanje Subr, Polevskoy Cryolite in železarno Kamensk Uralsky Metallurgical (KUMZ). V letu 2000 sta se Sualu pridružili še dve topilnici Bogoslovsk in Kandalaksha.

Sual Holding je bil ustanovljen 13. septembra 2000 kot upravna organizacija že omenjenih proizvajalcev, ki so se jim pridružili še Nadvoitsy Aluminium, Volkhov Aluminium, Volgograd Aluminium in Pikalevo Alumina.

TABELA 7: Pregled porasta proizvodnje Sual Holdinga v prvem polletju 2003 v primerjavi z enakim obdobjem v letu 2002 po posameznih skupinah

Podatki o proizvodnji		1.jan. do 30. junij 2003	
		v 000 t	%
Proizvod	2003	2002	sprememba
boksit	2.103,02	1,905.29	+10,4
glinica	1,011.77	863.30	+17,2
prim. Al	441.93	342.35	+29,1
silicij	25.59	25.92	-1,30
kabli	14.49	13.70	+5,80
Končni proizvodi:			
Mikhailovsky	4.574	2.242	+104,0
Kamensk-Uralsky	31.554	27.042	+16,70
Demidovsky	1.369	1.063	+28,80

VIR: Sual Holding Overview, 2003.

Sual Holding je organiziran v 5 skupin z naslednjimi letnimi količinami proizvodnje (v 000 tonah):

- rudniki boksita (4000 – več kot 90 % ruske proizvodnje)
- proizvodnja primarne aluminija (865)

- proizvodnja silicija in kvarcita (50)
- proizvodnja kablov (ni podatka)
- polizdelki in končni izdelki iz aluminija (105)

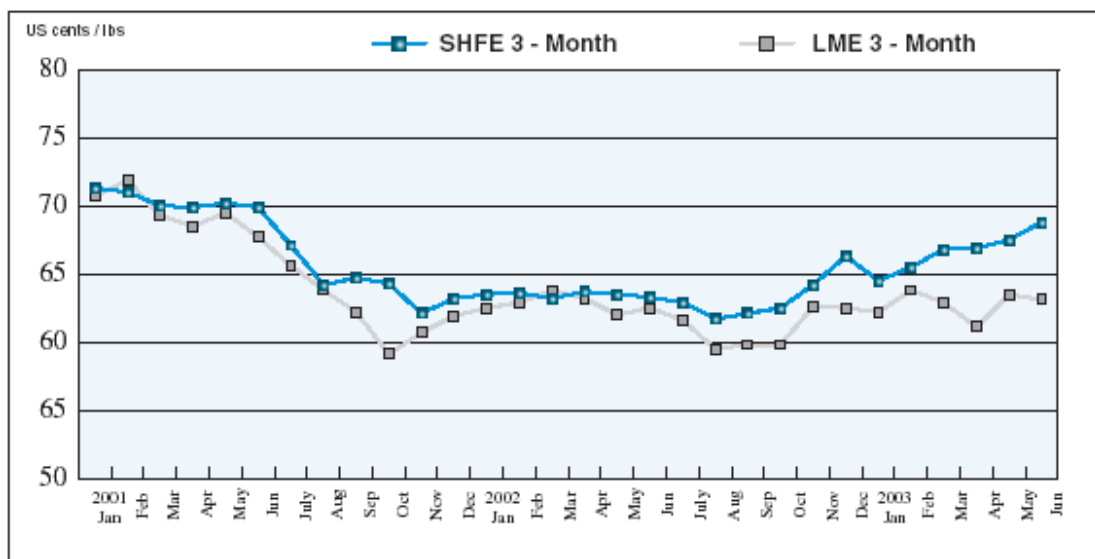
Avgusta 2003 je podjetje na spletu objavilo podatke o porastu proizvodnje boksita, glinice, primarnega aluminija in končnih izdelkov za prvo polletje 2003 glede na enako obdobje v prejšnjem letu. Iz tabele št. 7 je razvidno, da se je najbolj povečala proizvodnja primarnega aluminija—za 29,1 %, sledi porast proizvodnje glinice za 17,2 % ter povečanje proizvodnje boksita za 10,4 %. Opazno pa se je povečala tudi proizvodnja kablov (5,8 %).

6.1.5. Kitajski aluminij

Kitajska je največji proizvajalec glinice (4,5 mio ton letno) in eden največjih proizvajalcev aluminija (4mio ton letno) na svetu. Na drugi strani pa je Kitajska najhitreje rastoči trg primarnega aluminija na svetu (11,7 % letno v obdobju 1996–2000) v primerjavi s svetovno rastjo, ki je znašala 3,9 % letno. V zadnjih treh letih (2000–2003) pa je rast proizvodnje primarnega aluminija na Kitajskem izjemna –27 % letno, kar močno vpliva na dvig rasti svetovne proizvodnje (6,5 % letno). Slednja bi bila sicer bistveno nižja, saj v zahodni Evropi raste proizvodnja minimalno (le 1,1 % letno). Po podatkih za prvo četrtletje leta 2003 je Kitajska povečala proizvodnjo aluminija za 27 % v primerjavi z enakim obdobjem predhodnega leta.

Pomembni delež trgovanja s primarnim aluminijem se odvija na kitajski borzi kovin v Shanghaiju–SHFE (Shanghai Futures Exchange), kjer so cene višje kot na Londonski borzi kovin–LME.

SLIKA 5: Mesečna povprečja cen za trimesečne kotacije primarnega aluminija na SHFE in LME v obdobju 1.1.2001–30.6.2003 v US centih na libro (1 lb=453,59g)



VIR: SHFE and LME Quotation, 2003.

Če podatke iz slike 5 preračunamo v evropske mere, je bila povprečna mesečna cena v prvem polletju 2003 na SHFE za 85 USD/t višja kot na LME .

6.1.5.1. Chalco

Podjetje Chalco je bilo ustanovljeno septembra 2001 kot del prestrukturiranega državnega podjetja Aluminium Corporation Of China (Chinalco), sestavljenega iz 12 enot, ki so proizvajale glinico, primarni aluminij in proizvode iz aluminija. Chinalco ima še danes 45 % delnic podjetja Chalco, ostale večje deleže pa imajo v rokah druge kitajske korporacije (približno 26 %), Alcoa (približno 16 %). Je največji proizvajalec aluminija na Kitajskem in zaposluje približno 68.000 delavcev. V lasti ima 7 rafinerij glinice, 5 topilnic aluminija in več tovarn za predelavo aluminija, lociranih pretežno v severovzhodnem delu Kitajske.

Proizvodnja primarnega aluminija v letu 2000 je znašala 670.000 ton, medtem ko je v prvem četrtletju 2003 proizvodnja narasla na 181.000 ton, kar pomeni na letni ravni okoli 725.000 ton.

6.1.6. Avstralski aluminij

Proizvodnja primarnega aluminija v Avstraliji je v zadnjih petdesetih letih postala velika integrirana industrija s pomembnim mestom v domači in svetovni ekonomiji. Stroški proizvodnje primarnega aluminija so v tej državi med najnižjimi na svetu (nižje imata le še Kanada in Francija).

Prednosti Avstralije pri proizvodnji primarnega aluminija:

- obilnost in bližina surovin
- odlična kvaliteta glinice po zelo ugodni ceni
- relativno nizki transportni stroški
- poceni električna energija
- dobro razvita infrastruktura
- stabilna ekonomska in politična situacija

Avstralija skoraj celotno proizvodnjo primarnega aluminija izvozi v Azijo. Glavni trgi so predvsem Japonska (30 %), Južna Koreja in Taiwan. Največji proizvajalec aluminija je podjetje COMALCO, ki je proizvajalec boksita (ocenjene rezerve samo v rudniku WEIPA znašajo več kot 3mja ton, letna proizvodnja dosega 10 mio ton boksita), glinice (letna proizvodnja je 3,65 mio ton) in primarnega aluminija (650.000 ton).

7. SVETOVNA POTROŠNJA ALUMINIJA

Potrošnja aluminija pospešuje povpraševanje po aluminijevih produktih, ki narašča sorazmerno z rastjo industrijske proizvodnje. Zaradi že naštetih izrednih lastnosti se je poraba aluminija v zadnjem desetletju povečala za okoli 27 % in narašča najhitreje od vseh barvnih kovin.

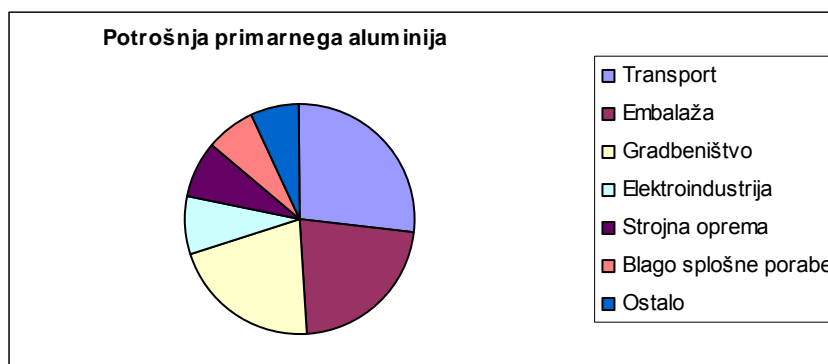
Spodnja tabela in slika prikazujeta, da so v potrošnji primarnega aluminija v Evropi v letu 2002 zavzemale največji delež (70 %) tri gospodarske panoge: transport, embalaža in

gradbeništvo, ostale deleže pa zavzemajo predvsem elektroindustrija, strojna oprema in ostale gospodarske panoge.

TABELA 8: Področja uporabe primarnega aluminija v Evropi v letu 2002

PODROČJE	%
Transport	27
Embalaža	22
Gradbeništvo	21
Elektroindustrija	8
Strojna oprema	8
Blago splošne porabe	7
Ostalo	7
	100

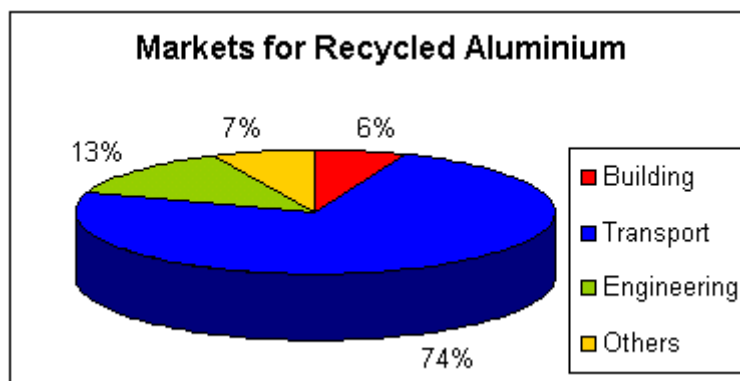
SLIKA 6: Prikaz področij uporabe primarnega aluminija v Evropi v letu 2002



VIR: Gesamtverband der Deutschen Aluminium Industrie, 2003.

Na evropskem trgu sekundarnega aluminija je v letu 2002 zavzemal transport največji delež potrošnje, kar 74 %, dobro četrtino pa si delijo ostala gospodarska področja, kar je razvidno iz slike 7.

SLIKA 7: Potrošnja sekundarnega aluminija leta 2002 v Evropi (razen Rusije) po posameznih gospodarskih področjih



VIR: Markets for Recycled Aluminium, 2003.

7.1. Potrošnja primarnega in sekundarnega aluminija po posameznih gospodarskih področjih

7.1.1. Transport

Največji porast potrošnje aluminija v zadnjih letih-primarnega in recikliranega-beležimo na področju transportnih sredstev, predvsem v avtomobilski industriji. Proizvajalci avtomobilov in ostalih transportnih sredstev skušajo neprestano zmanjševati težo vozil, kar ima za posledico manjšo porabo goriva. V tak način delovanja so prisiljeni v boju s konkurenco kot tudi glede na cilj, ki ga je postavila Evropska komisija za omejitev količine izpušnih plinov: do leta 2008 naj bi zmanjšali emisije CO₂ na 140 g/km po vozilu. Temu cilju se proizvajalci avtomobilov lahko približajo z izboljšanjem izgorevanja goriva, aerodinamično obliko, zmanjšanjem trenja in znižanjem teže vozila.

V skupini PSA–CITROEN–PEUGEOT bodo na primer z različnimi inovacijami povečali skupni delež aluminija v svojih avtomobilih od sedanjih 6 % na 10 % v naslednjih 3-5 letih. Z nadomeščanjem jeklenih delov z aluminijastimi je potencialno možno znižati težo vozila do 50 % .Za večino sestavnih delov je možno uporabiti sekundarni aluminij. Z uveljavitvijo EU ELV–evropska direktiva o razgradnji avtomobilov-je postala možnost recikliranja vseh sestavnih delov avtomobila ena od večjih odgovornosti proizvajalcev. Ti iščejo variante za uporabo takih materialov, ki se lahko posamezno izločijo in reciklirajo. Recikliranje aluminij metala je prisotno že dolga leta (Aluminium Fight For Auto Market Share – Metal Bulletin, 19/3-01).

Gospodarske prednosti uporabe aluminija v avtomobilski industriji so naslednje:

- višja možna obremenitev vozila
- višja prodajna vrednost
- nižja poraba goriva in s tem zmanjšanje emisije CO₂
- nižji stroški vzdrževanja vozil
- daljša življenjska doba vozil in s tem nižji stroški amortizacije
- enostavna popravila
- možnost recikliranja

7.1.2. Embalaža

Začetek uporabe aluminija v industriji sega v leto 1910, ko je bilo možno aluminijasto pločevino strojno zvaljati na debelino 0,01 mm in »kaširati« na papir. Kasneje so na osnovi inovacij uspeli aluminijasto folijo potiskati in pobarvati. Nadaljnji razvoj se je usmeril v izdelavo embalaže za podaljšanje trajnosti prehrambenih in kozmetičnih proizvodov (konzerve, tube ...). Kvaliteta embalaže je v največji meri določena z lastnostmi surovine.

Aluminij pa ima lastnosti, ki jih zahteva industrija embalaže (poleg že omenjenih):

- visoka odbojnost svetlobe in UV žarkov
- dobre možnosti tiskanja
- večkratne možnosti recikliranja

Prihranek materiala z uporabo aluminijaste embalaže je v zadnjih 20 letih znašal 15-42 %. Npr.: leta 1980 je tehtala pločevinka za pivo (0,33 l) 23 g, danes tehta manj kot 14 g! V nemški industriji aluminija je približno 20 % zaposlenih delavcev v industriji embalaže.

7.1.3. Gradbeništvo

Uporaba aluminija v gradbeništvu se je pričela šele v 70-ih letih prejšnjega stoletja. Pred tem se je uporabljalo predvsem železo, ki je okoli 3-krat težje in 3-krat cenejše od aluminija, vendar je trdnjše. Za spajanje aluminijastih elementov se uporabljajo enaki tehnološki postopki kot pri železu: varjenje, kovičenje, vijachenje in stiskanje. Pri uporabi aluminija v gradbeništvu je potrebna velika pozornost, saj je direkten kontakt aluminija z jeklom, bakrom, medenino, bronom, kositrom in svincem škodljiv. Tudi sveži les, nekatera impregnacijska sredstva, cement in apno delujejo na aluminij agresivno, zato je potrebno vidne površine aluminija med gradnjo zaščititi.

Prednosti aluminija so se pokazale predvsem z energetske krizo, ko so se pojavile zahteve po prekinjenih toplotnih mostovih na metalnih delih fasade. Razlog je v tem, da je zahtevne profile s prekinjenim toplotnim mostom veliko lažje izvesti z aluminijem, ki je bolj plastičen. Uveljavitev aluminija je povzročila številne težave arhitektom, ki so se morali prilagoditi novim metodam projektiranja. Slednje so bolj industrijske – potrebna je preciznost in točnost v detajlih, poznavanje gradbene fizike ter odsotnost vsakršne improvizacije.

Danes se aluminij v gradbeništvu uporablja predvsem na štirih značilnih področjih:

- na fasadi (tu se uporabljajo profili in plošče iz tanke pločevine, ki so ravne, stiskane ali pa tudi plošče, ki so vlite in zato debele)
- v gradbeni konfekciji (najpogostejši proizvodi so zastori, rolete, brisoleji, balkonske in stopniščne ograje, cevi, rešetke)
- v kombinaciji s steklom (izdeluje se okna v kombinaciji z lesom, vrata, fasadni plošče, predelne stene)
- za konstruktivne elemente (to se uporablja aluminij pri gradnji mostov, streh, kupol, daljnovodov itd.).

7.1.4. Elektroindustrija

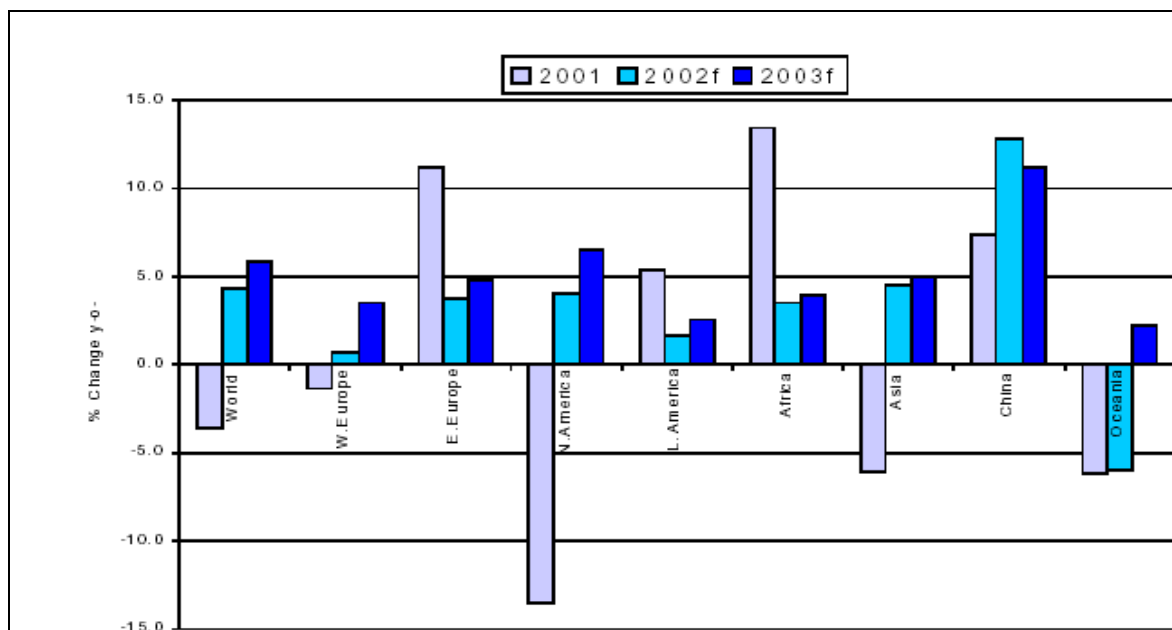
Za to področje so zelo pomembne že prej omenjene lastnosti aluminija:

- specifična teža
- električna prevodnost
- toplotna prevodnost
- kemična obstojnost
- lahka površinska obdelava
- enostavno oblikovanje
- možnost recikliranja

V elektroindustriji se aluminij uporablja za:

1. konstrukcijski material:
 - za nošenje težkih proizvodov (elektromotorji, okvirji za vgradnjo, stojala)
 - za posredovanje moči (osi, vzmeti, vijaki itd.)
 - za zaščito pred vplivi okolja (ohišja, zaščitne obleke)
2. prevodni material, ki omogoča minimalno izgubo pri prenosu elektrike:
 - kabli
 - žice

SLIKA 8: Svetovna potrošnja primarnega aluminija v letih 2001, 2002 in 2003 (ocena) po posameznih geografskih področjih oz. kontinentih



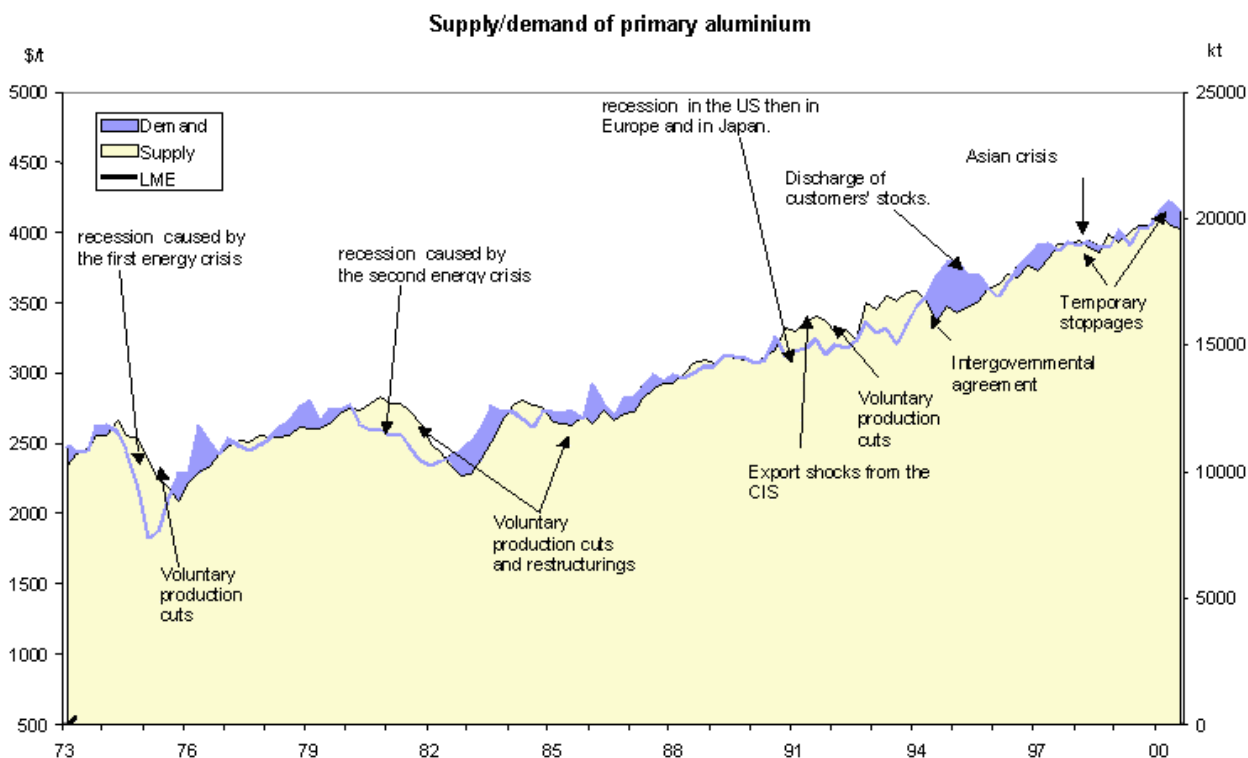
VIR: World Primary Aluminium Consumption, 2003.

Slika 8 prikazuje svetovno potrošnjo primarnega aluminija po posameznih geografskih področjih, ki je v letu 2001 padla za 3,5 % glede na leto 2000, predvsem zaradi izjemnega padca porabe v Severni Ameriki. V naslednjem letu je bila potrošnja po vsem svetu v porastu, najbolj na Kitajskem. Borzni strokovnjaki ocenjujejo, da bo povprečna svetovna potrošnja v letu 2003 dosegla približno 6 % rast.

Slika 9 prikazuje vpliv energetske krize in recesij na svetovno ponudbo in povpraševanje po primarnem aluminiju v obdobju od leta 1973 do 2000:

- **povpraševanje:** v letih 1974 in 1981 sta vidna izredna padca zaradi prve in druge svetovne energetske krize; v obdobju 1982-1996 je opazno enakomerno naraščanje povpraševanja (približno 3 % letno), s prekinitvijo v letih 1991 do 1994 zaradi recesije v ZDA ter nato še v Evropi in na Japonskem; v letu 1995 je izjemno povpraševanje povzročilo opustošenje svetovnih zalog primarnega aluminija; leto 1997 zaznamuje pospešena rast povpraševanja (kar 6,7 %), ki se nadaljuje še v letu 1998. Gospodarski razcvet v svetu je povzročil ponovno rast porabe za 2,4 %.
- **ponudba:** kot posledica energetske krize v letu 1974 so se proizvajalci aluminija v letu 1995 dogovorili za prostovoljno znižanje proizvodnje in s tem omejili padec cene primarnega aluminija; enak ukrep so izvedli proizvajalci tudi v letih 1982 in 1985. Odkar je v letu 1991 Rusija začela izvažati aluminij, so njene količine bistveno vplivale na dogajanje na svetovnem aluminijemskem tržišču kar je vodilo k novemu meddržavnemu sporazumu o zmanjšanju proizvodnje aluminija (v letih 1993 in 1995). Po azijski krizi v letu 1998 je Kitajska ponovno povečala uvoz aluminija, ki je v letu 2000 dosegel kitajski vrh z rastjo okoli 20 %.

SLIKA 9: Svetovna ponudba in povpraševanje po primarnem aluminiju od leta 1973 do 2000



VIR: Supply/Demand of Primary Aluminium, 2003.

8. OBLIKOVANJE CENE PRIMARNEGA ALUMINIJA NA SVETOVNEM TRGU

Največji trgi primarnega aluminija so ZDA, Japonska, zahodna Evropa in hitro rastoči trgi vzhodne Azije.

Na ceno aluminija preko ponudbe in povpraševanja vpliva veliko faktorjev, najpomembnejši je svetovno povpraševanje, ki je zelo povezano z ekonomskimi cikli, predvsem v gradbeništvu. Zelo pomemben faktor je tudi svetovna ponudba, kar kaže ruski primer iz leta 1993 in energijska kriza v pacifiškem delu ZDA iz preteklega leta, ki je pripeljala do zelo visokih cen električne energije, kar je povzročilo zaprtje okoli 40 % vseh proizvodnih kapacitet v metalni proizvodnji ZDA. Cene aluminija se v glavnem določajo z prostim trgovanjem na London Metal Exchange (LME) in so ciklične. S temi cenami so zelo močno povezane tudi cene glinice, ki sledijo tem ciklom, čeprav včasih z manjšim zamikom.

8.1. London Metal Exchange - LME

LME (Londonska borza kovin) se je oblikovala v 80-tih letih 19. stoletja zaradi potrebe po določenih pravilih ob nakupu in prodaji barvnih kovin, predvsem v izogib cenovnim rizikom. Borza je locirana v Londonu, ki je že skoraj dve stoletji svetovni trgovski in

finančni center. Danes je LME največje in najpomembnejše svetovno tržišče barvnih kovin z zelo jasnimi pravili. Tu se srečujejo proizvajalci, neposredni potrošniki, trgovci, borzni posredniki (brokerji), preprodajalci (dealerji), pa tudi špekulanti.

Cilji LME so predvsem:

- zagotoviti udeležencem možnost zaščite pred riziki nihanja cen barvnih kovin;
- oblikovati referenčne cene za trgovanje po vsem svetu;
- zagotoviti ustrezne lokacije skladišč za dobave in odpreme barvnih kovin.

Trgovanje na LME v Londonu se vrši z izklicevanjem, kjer lahko kupci in prodajalci licitirajo za posamezne količine z določenim rokom dobave. Vsak delovni dan sta na LME dva borzna sestanka, na katerih trgujejo z aluminijem dvakrat po pet minut. Cena se v tem času stalno spreminja. Po udarcu na gong je zaključevanje transakcij prepovedano. Tako se oblikujejo dopoldanske cene, kotacije, ki niso uradne, ter popoldanske in zaključne cene (settlement), le-te so uradne in služijo kot orientacija za trgovanje z določeno kovino tudi izven LME, v medsebojnih pogajanjih med kupci in prodajalci po vsem svetu. Na LME se kovine prodajajo in kupujejo tudi terminsko, iz česar se oblikujejo tri-, šest- in devetmesečne (najpogostejše) kotacije. Eventuelne pritožbe udeležencev trgovanja rešujejo upravni organi LME sproti. Letni promet LME znaša cca 2 mia USD.

Najpomembnejša prednost trgovanja na borzi so standardi, ki zagotavljajo ustrezno kakovost aluminija: standardna kakovost aluminija v ingotih je minimalno 99,7 %– vsebovati sme maksimalno 0,1 % silicija in maksimalno 0,2 % železa. Borzna cena aluminija in ostalih kovin temelji na FCA (vrednost blaga vključno s stroški nakladanja na prevozno sredstvo) Rotterdam oziroma katerokoli LME skladišče v mednarodni mreži, ki jih je Londonska borza kovin razvila v Evropi, Aziji in Ameriki. Najpomembnejša skladišča za aluminij so v Avonmouthu, Liverpoolu, Hullu, Rotterdamu, Antwerpnu, Hamburgu, Trstu ter v Singapurju. Kotacije so objavljene v Metal Bulletinu, ki izhaja dvakrat tedensko (**priloga št. 3**). Najdemo pa jih tudi na spletu, kjer so podatki prejšnjega dne. Za podjetja, ki kupujejo velike količine aluminija, je pomembno, da imajo vpogled v dnevne kotacije, ki si jih lahko zagotovijo s pogodbo z enim od večjih ponudnikov ali proizvajalcev aluminija. Trenutna kotacija (16/10-03) znaša 1.485,00 USD za 1 tona primarnega aluminija.

Primer:

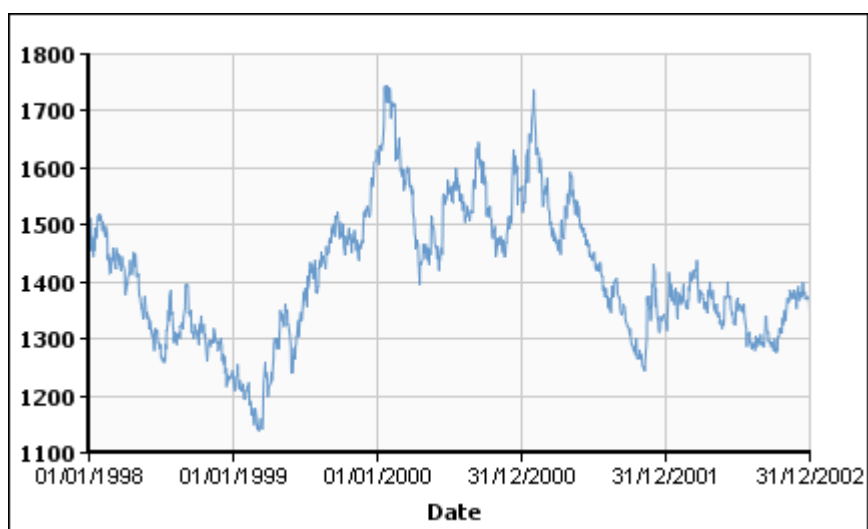
Alp Metal d. o. o. Ljubljana (trgovsko podjetje s kovinami, pretežno z aluminijem) ima dogovor s svojim principalom Non Ferrum St. Georgen v Avstriji, da prejema 2–3-krat tedensko neobvezne ponudbe, t. i. cenovne informacije s komentarjem, od enega največjih proizvajalcev BHP Billitona, ki ima trgovsko mrežo s sedežem v Essenu v Nemčiji (**priloga št. 4**).

8.1.1. Gibanje cen primarnega aluminija na LME

Na gibanje cene na LME vplivajo različni faktorji:

- svetovna ponudba in povpraševanje
- gospodarsko stanje v pomembnejših geografskih področjih
- nevarnost vojaških konfliktov
- politične spremembe v svetu
- drugo

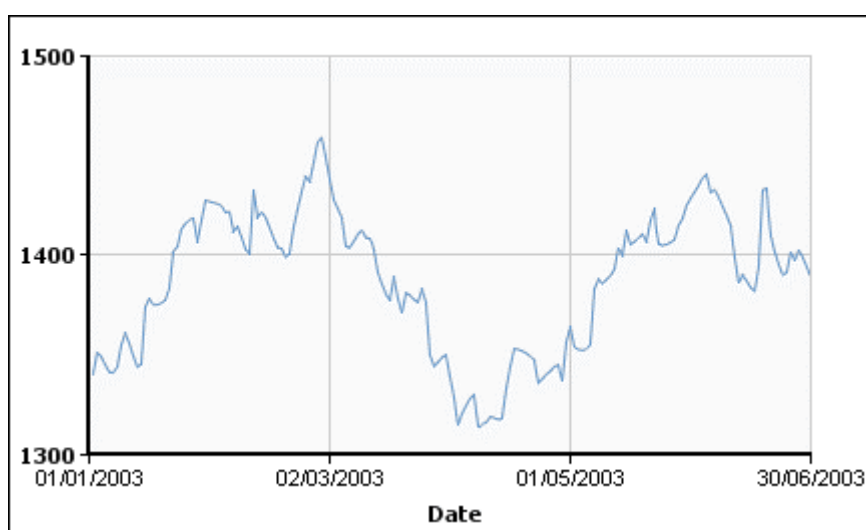
SLIKA 10: Kotacije primarnega aluminija na LME za obdobje 1998–2002



VIR: LME Quotation, 2003.

Slika 10 prikazuje, da je v letu 1998 cena primarnega aluminija na LME strmo padala. Vzrok je bila azijska gospodarska kriza, v letu 1999 in vse do februarja leta 2000 pa je cena naraščala in dosegla celo vrednost 1.739 USD na tono (dne 20/1 2000). Raziskovalci z inštituta IAI (International Aluminium Institute) iz Londona omenjajo kot glavni vzrok za skok cene strah pred možnimi problemi pri dobavi aluminija iz Rusije. Znano je, da ruski proizvajalci samo v Evropo izvozijo 2–3 mio ton primarnega aluminija. Kot posledica tega so bili vsi nakupi povezani s špekulacijami in od tod rast cen, ki so se v poznejših mesecih leta 2000 ustalile na 1.550 USD za tono. V letu 2001 je cena aluminija padala vse do napada na New York 11. septembra, ko je cena v hipu poskočila in se umirila na povprečje 1.370 USD za tono v letu 2002.

SLIKA 11: Kotacija primarnega aluminija na LME v obdobju januar– avgust 2003



VIR: LME Quotation, 2003.

Leta 2003 so značilna manjša nihanja cene primarnega aluminija, ki so bila v največji meri posledica sprememb menjalnega tečaja EUR/USD, recesije v ZDA in zahodni Evropi, kar lahko razberemo iz slike 11.

9. VPLIV OBVEZ IZ KYOTSKEGA PROTOKOLA NA PROIZVODNJO PRIMARNEGA ALUMINIJA

Kyotski protokol k Okvirni konvenciji Združenih narodov o klimatskih spremembah je bil sprejet decembra 1997 in zavezuje 150 držav podpisnic sporazuma (članice aneksa B protokola) k 5 % zmanjšanju emisij toplogrednih plinov med leti 2008–2012 glede na raven iz leta 1990. Med državami, ki obveze niso hotele sprejeti, so tudi ZDA.

Tudi industrija aluminija je izrazila pripravljenost, da zmanjša te emisije s stalnim zmanjševanjem uporabe energetskega virov in z recikliranjem. Celoten razvoj gre v smer proizvodnje novih, izboljšanih in energijsko varčnih aluminijastih proizvodov. Aluminijaska industrija se je zavezala, da bo stalno povečevala delež sekundarnega aluminija. Prav uporaba izdelkov iz aluminija pripomore k omejevanju emisije toplogrednih plinov. Zaradi nizke teže aluminija se v transportnem sektorju zmanjšuje poraba goriva. Delež električne energije je najnižji v začetni fazi proizvodnje aluminija (pridobivanje boksita) in se s približevanjem končnemu izdelku povečuje.

Najpomembnejši toplogredni plin je CO₂, največji onesnaževalci s tem plinom pa so elektrarne, ki uporabljajo premog. Stroški proizvodnje primarnega aluminija se bodo z izpolnjevanjem Kyotskih obvez začeli zelo spreminjati. Pomembno je, katere elektrarne prevladujejo v posameznih državah proizvajalkah primarnega aluminija. Elektrarne, ki uporabljajo premog, proizvajajo približno 31 % električne energije, hidroelektrarne pa okoli 54 % energije potrebne za proizvodnjo aluminija v svetu.

TABELA 9: Deleži posameznih virov energije pri proizvodnji primarnega aluminija po državah v letu 2001 (v odstotkih)

	Premog	Zemeljski plin in nafta	Jedrska energija	Hidroelektrarne
Afrika	59,8	1,1	0,0	39,1
Azija in Srednji Vzhod	35,7	54,5	0,0	9,8
Avstralija in Nova Zelandija	76,4	0,0	0,0	23,6
Evropa	20,0	8,5	24	47,5
Severna Amerika	25,4	0,0	1,6	73,0
Južna Amerika	0,00	8,6	0,4	91,0
Svet skupaj	30,5	9,0	6,4	54,1

VIR: Viri energije pri proizvodnji primarnega aluminija, 2002.

Na Bližnjem Vzhodu predstavljajo glavni vir energije pri proizvodnji aluminija elektrarne na zemeljski plin, v Evropi imajo velik delež jedrske elektrarne, Kanada pridobi večino električne energije s hidroelektrarnami, v Avstraliji pa je aluminijaska industrija zelo odvisna od elektrarn, ki uporabljajo premog.

Zaradi stroškov uvedbe novih tehnologij in drugih ukrepov za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov lahko pričakujemo, da se bo cena energije iz elektrarn na fosilna goriva povečala. Zaradi manjšega povpraševanja po premogu s strani članic aneksa B bo cena energije, ki jo pridobivajo iz fosilnih goriv, v nerazvitih državah padla.

Povišanje stroškov proizvodnje primarnega aluminija v razvitih državah bo povzročilo zmanjšanje proizvedenih količin, medtem ko se bo proizvodnja v nerazvitih državah povečevala. Zaradi povečanih stroškov proizvodnje aluminija v razvitih državah se bo del proizvodnje preselil v nerazvite države, ki nimajo obveznosti za zmanjševanje emisij. Izpolnjevanje obvez bo vplivalo predvsem na države, katerih proizvajalke primarnega aluminija so v veliki meri odvisne od energije, ki jo pridobijo iz fosilnih goriv.

SKLEP

O aluminiju bo v strokovnih krogih še mnogo razprav, saj trenutno še ni znan material, ki bi ga učinkovito zamenjal. Zaradi izjemnih lastnosti praktično ni gospodarske panoge, v kateri uporaba aluminija ne bi bila prisotna. Različni viri v zadnjih letih imenujejo aluminij »zelena kovina« (v ekološkem smislu), kar mu daje pomen strateške kovine bodočnosti. Obstajajo ocene, da bo povpraševanje po aluminiju v svetu naraščalo po letni stopnji 3,8 % od 21,2 mio ton v letu 2002 na 26,5 mio ton v letu 2008.

Stalno naraščanje potrošnje aluminija v svetu je odlična vzpodbuda proizvajalcem aluminija za inovativno in okolju prijazno proizvodnjo. Nekateri strokovnjaki ocenjujejo, da bodo cene primarnega aluminija nestanovitne zaradi nenehnega iskanja nadomestkov, ki bi zmanjševali onesnaževanje okolja, česar pa v proizvodnji aluminija ni mogoče popolnoma izključiti.

»Zelena kovina« se v glavnem nanaša na njegovo zdravstveno neoporečnost, ki pospešuje uporabo aluminija v prehrabeni in farmacevtski industriji (embalaža).

V svojem diplomskem delu sem podrobno predstavila kemične in fizikalne lastnosti aluminija, ker iz njih izhaja njegova široka uporabnost v različnih panogah gospodarstva. Postopki pridobivanja primarnega aluminija so v zadnjem stoletju izredno napredovali, predvsem na področju zmanjševanja porabe energije in prehoda na cenejše vire, posebej pa z vidika varstva okolja. Zato sem temu delu posvetila posebno pozornost.

Posebno mesto v mojem delu zavzemata edini slovenski proizvajalec primarnega aluminija Talum d. d. Kidričevo, ter največji slovenski predelovalec aluminija Impol d. d. Slovenska Bistrica. Tu sem podatke prevzela deloma iz bilanc obeh podjetij za leto 2001, saj točni podatki za leto 2002 niso bili objavljeni in jih strokovne službe ne smejo posredovati v javnost.

Zaradi preglednosti diplomskega dela sem se osredotočila le na največje svetovne proizvajalce aluminija: Alcan, Pechiney, BHP Billiton, Rusal, Sual, Chalco in Comalco ter najpomembnejša področja potrošnje primarnega in sekundarnega aluminija, kjer absolutno prevladujejo transport, embalaža in gradbeništvo.

Proizvajalec, ki želi uspešno poslovati na trgu aluminija, mora redno slediti ceni primarnega aluminija, ki se oblikuje na Londonski borzi kovin LME. Ta predstavlja glavno stičišče vseh svetovnih proizvajalcev in potrošnikov barvnih kovin, med katerimi zavzema aluminij prvo mesto. LME ponuja številne naložbene možnosti, kot je na primer terminska prodaja in nakup posameznih barvnih kovin. Iz tega razloga sem posebno poglavje posvetila Londonski borzi kovin in gibanju kotacij na LME.

V zadnjih letih se v svetu posveča velika pozornost ekologiji, zato sem predstavila tudi Kyotski sporazum – dokument, ki so ga podpisale države, ki se zavedajo pomena varovanja okolja (ZDA ni med podpisnicami sporazuma) in se zavezale k zmanjševanju emisije toplogrednih plinov v proizvodnih postopkih pridobivanja primarnega aluminija. Zato se povečuje delež uporabe sekundarnega aluminija, pri katerem za recikliranje odpadkov aluminija potrebujemo le 5 % energije v primerjavi s standardnim postopkom proizvodnje aluminija – z elektrolizo.

LITERATURA

1. Altenpohl G. Dietrich: Aluminium: Technology, Applications and Environment. 6th Edition. Washington, 1998. 473 str.
2. Datta John: Aluminium Schlüssel – Key to Aluminium Alloys. 5. Auflage. Düsseldorf: Aluminium Verlag GmbH, 1997. 304 str.
3. International Trade Publications: Sheet Metal Industries, Redhill, 1994. 304 str.
4. Kocbek Darja: Saniran in posodobljen naprodaj. Dnevnik Delo, Ljubljana, 15/5-2002. str. 16.
5. Markovič Blanka: Bodo Talum reševali tujci? Dnevnik Finance, Ljubljana, 27/6-2001. str. 7.
6. Metal Bulletin Books: World Aluminium Directory. 6th Edition. England, 2003. 383 str.
7. Milošič Franc: Talum gradi livarno aluminijevih zlitin. Dnevnik Delo, Ljubljana, 15/1-2002. str. 11.
8. Milošič Franc: Prve peči nove Talumove elektrolize že delujejo. Dnevnik Delo, Ljubljana 21/2-2002. str. 13.
9. Musil Vojko, Pregrad Boris: Tehnološki procesi in ekotehnika. 2. del. Maribor: Visoka ekonomsko komercialna šola, 1982. 250 str.
10. Polmear I. J.: Light Metals: Metallurgy of the Light Metals. 2nd Edition. London, 1989. 278 str.
11. Schroeder Herbert: Taschenbuch des Metalhandels. 5. Auflage. Berlin: Metal Verlag GmbH, 1966. 612 str.

VIRI

1. About Chalco. (URL: <http://www.chalco.com.cn/english/about/introduction.htm>), 5.9.2003.
2. Aluminium für die Welt von Morgen. (URL: <http://www.aluinfo.de>), 5.9.2003.
3. Aluminium Journal, Aluminium – Schienenfahrzeuge, Düsseldorf, 2002. 31 str.
4. Aluminium – Zentrale e.V., Schweißen von Aluminium, 1997. 43 str.
5. Data & Prices. (URL: http://www.lme.co.uk/dataprices_pricegraphs.asp), 20.9.2003.
6. EAA – European Aluminium Association, Brussels, 2002.
7. GDA - Gesamtverband der Deutschen Aluminium Industrie e.V. Düsseldorf, 2002.
 - Aluminium im Bauwesen (Ökologisch und nachhaltig), 2002. 18 str.
 - Aluminium – Knetzwerkstoffe, 11. Auflage, 2002. 41 str.
 - Der Werkstoff Aluminium, 5. Auflage, 2002. 75 str.
8. Interni podatki podjetja ALP METAL d.o.o. Ljubljana, 2003.
9. Interni podatki podjetja IMPOL ALUMINIUM Corp., New Rochelle, NY, ZDA, 2003.
10. Interni podatki službe marketing koncerna Ecka Granules, Fürth/Nemčija, 2003.
11. Interni podatki službe marketing podjetja IMPOL Slovenska Bistrica, 2003.
12. Interni podatki službe marketing podjetja TALUM d. d., Kidričevo, 2003.
13. Lastnosti aluminija. (URL: http://projekti.svarog.org/periodni_sistem/elementi/013.html), 25.8.2003
14. Metal Bulletin, World Steel and Metal News, London, 2000-2003.
15. Pechiney at a Glance.
(URL: http://www.aluminium.pechiney.com/pechiney/webpechiney.nsf/Internet/HomeV5_VINT?OpenDocument), 10.9.2003.
16. Podjetje Impol. (URL: <http://www.impol.si/indexb.php?get>), 24.8.2003.
17. Podjetje Talum. (URL: <http://www.talum.si/slo/index.html>), 20.6.2003.
18. Primary Aluminium. (URL: <http://www.eaa.net/material/primary.asp>), 2.9.2003.
19. Recycled Aluminium. (URL: <http://www.eaa.net/material/recycled.asp>), 2.9.2003.
20. Sual Holding Overview.
(URL: <http://www.sual-holding.com/?display=overview>), 15.9.2003.

21. Supply and Demand of Primary Aluminium.
(URL: <http://www.eaa.net/statistics/statistical%20reports.asp>), 3.9.2003.
22. VSAI – Verein Schweizerischer Aluminium – Industrieller, Aluminium das leichte Metall aus unserer Erde, Zürich, 2002. 23 str.
23. Wikipedia – The Free Encyclopedia.
(URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Aluminium>), 18.9.2003.
24. World Aluminium History.
(URL: <http://www.world-aluminium.org/history/index.html>), 25.9.2003.

PRILOGA ŠT. 1: Postopek pridobivanja primarnega aluminija od izkopa boksita do izdelave aluminijastih polproizvodov.

Slovarček:

14. Bauxite Mining – izkop boksita
15. Alumina Refining – rafiniranje glinice
16. Aluminium Smelting – topljenje aluminija
17. Recycling – recikliranje odpadnega aluminija
18. Processing – nadaljnja predelava aluminija
19. Extrusion – iztiskanje
20. Rolling – valjanje
21. Casting – vlivanje

PRILOGA ŠT. 2: Proizvajalci primarnega aluminija v svetu v letu 2002

Država	Trgovska znamka	Proizvajalec
Argentina	ALUAR	Aluar Aluminio Argentino SAIC
Avstralija	ALCOA OF AUSTRALIA	Alcoa of Australia Ltd
	BSL	Boyne Smelters Ltd
	BSL T-BARS	Boyne Smelters Ltd
	COMALCO	Comalco Aluminium (Bell Bay) Ltd
	PORTLAND	Portland Smelter Services Pty Ltd
	TOMAGO	Tomago Aluminium Co Pty Ltd
	VAW 99723*****	VAW Kurri Kurri Pty Limited
	HYDRO 99723	Hydro Aluminium Kurri Kurri Pty Ltd
Bahrain	ALBA	Aluminium Bahrain BSC (c)
Brazilija	ALBRAS	Albras Aluminio Brasileiro SA
	ALCAN BRASIL	Alcan Aluminio do Brasil SA
	ALCOA BRASIL	Alcoa Aluminio SA
	CBA	Companhia Brasileira de Aluminio
	SAO LUIS	Alcoa Aluminio SA (ALUMAR)
	SAO LUIS	Billiton Metais SA (ALUMAR)
	VALESUL	Valesul Aluminio SA
Kamerun	ALUCAM	Alucam
Kanada	ABCQ	Alcoa Inc.
	ABI	Aluminerie de Becancour Inc.
	ALCAN	Alcan Inc
	ALOUETTE	Aluminerie Alouette Inc.
	LAURALCO	Alcoa Inc.
	REYNOLDS**	Canadian Reynolds Metals Co

Kitajska	AL	Aluminium Corporation of China Ltd, CHALCO
	BTL	Baotou Aluminium (Group) Co. Ltd
	FL	Fushun Aluminium Plant
	G*L	Aluminium Corporation of China Ltd, CHALCO
	JL	Jilin Aluminium Company
	LL	Lanzhou Aluminium Company Ltd
	LLL	Lanzhou Lian Cheng Aluminium Smelter
	PGL	Aluminium Corporation of China Ltd, CHALCO
	QHAS	Aluminium Corporation of China Ltd, CHALCO
	QTX	Qingtongxia Aluminium Group Co Ltd
	SML	Aluminium Corporation of China Ltd, CHALCO
	STY	Sanmenxia Tianyuan Aluminium Industry Group Co. Ltd
	WF	Jiaozuo Wangfang Aluminium Manufacturing Co. Ltd
	YL YL	Yunnan Aluminium Company Limited
ZS GL	Shanxi Guanlu Co Ltd	
Egipt	EGYPTALUM	The Aluminium Company of Egypt
Francija	PECHINEY*****	Pechiney SA
	ALUMINIUM PECHINEY LZ	Aluminium Pechiney
	ALUMINIUM PECHINEY SJ	Aluminium Pechiney
Nemčija	AE	Trimet Aluminium AG
	HAW	Hamburger Aluminium-Werk GmbH
	VAW	VAW Aluminium AG
Gana	VA	Kaiser Aluminium & Chemical Corp.
	VALCO	Kaiser Aluminium & Chemical Corp.
Grčija	ADG	Aluminium de Grece SA
Madžarska	HUNGALU	MAL Hungarian Aluminium Producing and Trading Inc
Islandija	ISAL	Icelandic Aluminium Co Ltd
Indija	BALCO	Bahrat Aluminium Co
	INDAL	Indian Aluminium Co Ltd
	HINDALCO	Hindalco Industries Ltd
	NALCO	National Aluminium Co Ltd
Indonezija	INAL	Pt. Indonesia Asahan Aluminium
Iran	IRALCO	Iranian Aluminium Co
Nizozemska	DELFIJL	Aluminium Delfzijl BV
	PNL	Pechiney Nederland NV
Nova Zelandija	NZAS	New Zealand Aluminium Smelters Ltd
Norveška	HYDRO	Hydro Aluminium AS (Ardal)
	HYDRO	Hydro Aluminium AS (Karmoy)
	HYDRO	Hydro Aluminium AS (Hoyanger)
	HYDRO	Hydro Aluminium AS (Sunndalsora)
	SOERAL	Soer-Norge Aluminium AS
Polska	WR 36	Huta Aluminium "Konin" SA

Romunija	ALRO	S.C. Alro S.A.
	IAS*****	S. C. Alro S.A.
Rusija	BAS*****	Bogoslovsky Aluminium Plant
	BAZ SUAL	Bogoslovsky Aluminium Plant of Siberian-Urals Aluminium Company
	BRA3	Volgogradsky Aluminium
	CAA3**	Sayansky Aluminium Plant
	CAA3-P*****	Open Joint Stock Company Sayanogorsk Aluminium Smelter
	CCCP****	Volgogradsky Aluminij
	HA3	Nadvoitsky Aluminium Smelter
	HKA3*****	Open Joint Stock Company Novokuznetsk Aluminium Smelter
	ID*****	Open Joint Stock Company Bratsk Aluminium Smelter
	KAZ*****	Kandalaksha Aluminium Plant
	KAZ SUAL	Kandalaksha Aluminium Plant of Siberian-Urals Aluminium Company
	KPA3*****	Open Joint Stock Company Krasnoyarsk Aluminium Smelter
	RUSAL B	Open Joint Stock Company Bratsk Aluminium Smelter
	RUSAL K	Open Joint Stock Company Krasnoyarsk Aluminium Smelter
	RUSAL N	Open Joint Stock Company Novokuznetsk Aluminium Smelter
RUSAL S	Open Joint Stock Company Sayanogorsk Aluminium Smelter	
Srbija in Črna Gora	KAP	Kombinat Aluminijuma Podgorica
Slovaška	SLOVALCO	Slovalco AS
Južna Afrika	ALUSAF HILLSIDE***	Alusaf Limited
	BAYSIDE	Bayside Aluminium
	HILLSIDE	Hillside Aluminium
Španija	ALCOA INESPAL AV	Alcoa Inespal SA
UAE	DUBAI	Dubai Aluminium Company Ltd
UK	AAM	Anglesey Aluminium Metal Ltd
	ALCAN	Alcan Aluminium (UK) Ltd
	BACO	Alcan Aluminium (UK) Ltd

ZDA	ALCAN	Alcan Inc
	ALCOA	Alcoa Inc
	ALCOA MASSENA EAST	Alcoa Inc
	CFAC	Columbia Falls Aluminum Company
	EASTALCO	Alcoa Inc
	INTALCO	Alcoa Inc
	GAC	Goldendale Aluminum Corp.
	KAISER	Kaiser Aluminium & Chemical Corp.
	MT HOLLY	Alcoa Inc
	NSA	Century Aluminum
	NORANDA ALUMINIUM INC	Noranda Aluminium Inc.
	NWA	Northwest Aluminium Company
	ORMET	Ormet Corp.
	REYNOLDS***** *	Reynolds Metals Co
	Venezuela	ALCASA
VENALUM		CVG Industria Venezolana de Aluminio CA