8. ZLATNI PRESEK KAO DETERMINANTA PERIODNOG SISTEMA HEMIJSKIH ELEMENATA (PSE)

Zlatni presek je takva podela duži na dva nejednaka dela da se veći deo prema manjem odnosi kao celina prema većem. Ovaj odnos pronađen je u linearnim proporcijama remek-dela arhitekture, likovne i muzičke umetnosti (Keopsova piramida, Partenon, slikarstvo Da Vinčija, Bahova i Mocartova muzika); u proporcijama tela ljudskog, životinjskog i biljnog porekla, kao i organa svih ovih organizama, a u novije vreme pronađen je i u periodnom sistemu hemijskih elemenata (Luchinskiy i Trifonov, 1981; Rakočević, 1998a; Djukić i Rakočević, 2002), u genetskom kodu (Rakočević, 1998b), mikrotubulama, klatrinu i molekulu C_{60} (Koruga et al., 1993); nanotehnologijama (Matija, 2004) i vodi (Koruga,2008). Na izvestan način neočekivano, zlatni presek je pronađen i u strukturi-kompoziciji remek-dela klasične svetske književnosti (Stakhov, 1989; Freitas, 1989; Rakočević, 2000 & 2003).

Donedavno su bile poznate samo dve generalizacije zlatnog preseka, "vertikalna" generalizacija sa članom x^n umesto x^2 u jednačini zlatnog preseka (jednakosti 1 i 2) (Stakhov, 1989), i – "horizontalna" generalizacija unutar familije “metalnih” preseka (Spinadel, 1998, 1999) sa $p > 1$ i/ili $q > 1$, umesto $p = q = 1$ (jednakost 1). U najnovije vreme poznata je i treća generalizacija koja objedinjuje dve prethodne (jednakost 3; Rakočević, 2004)

$$x^2 \pm px - q = 0 \quad (p = 1, q = 1) \tag{8.1}$$

$$x^n + x = 1 \quad (n = 1, 2, 3, \ldots) \tag{8.2}$$

$$x^n + x = \frac{m}{2} \quad (n = 1, 2, 3, \ldots ; m = 1, 2, 3, \ldots) \tag{8.3}$$

8. 1. DETERMINACIJA PSE ZLATNIM PRESEKOM

8.1.1. Model Trifonova: klase prostih brojeva

Da bi dokazao da je PSE determinisan zlatnim presekom Trifonov sa saradnicima (Trifonov, 1975; Trifonov i Dmitrijev, 1981) je pošao od pravila Klečkovskog (Klečkovski, 1968), prema kome ima smisla klasifikacija hemijskih elemenata u posebne “skupove” sa istim zbirom glavnog i azimutalnog to jest orbitalnog kvantnog broja (*n*+*l*) (Tabela 1 i 2).

Trifonov je najpre našao jedan u najmanju ruku zanimljiv aritmetički zakon, koji važi za skup prvih 120 prirodnih brojeva (ne računajući nulu) – samo za taj i toliki skup i nijedan drugi skup prirodnih brojeva. Ako se tih 120 brojeva razvrsta u četiri klase (n = 1, 2, 3, 4), počev od prvog, i to tako da broj članova unutar klasa predstavlja četvorostruku vrednost kvadrata prva četiri broja ($4n^2$ - prvi, drugi, treći i četvrti put) [$(4x1^2)+(4x2^2)+(4x3^2)+(4x4^2) = 120$)]. Pokazalo se da se tako dobijene klase, preko broja prostih brojeva sadržanih u njima, nalaze u strogoj korespondenciji sa zlatnim presekom, posredstvom Fibonačijevog i Lukasovog niza prirodnih brojeva. Izraz $4n^2$ predstavlja dvostruka vrednost izraza $2n^2$, prema kome se generiše broj elemenata u periodama PSE, pod uslovom da vrednosti za n (n = 1, 2, 3, ...) označavaju redni broj periode.

Tabela 8. 1. Izbor prostih brojeva po modelu Trifonova

n	m	Redosled prostih brojeva	S_n	S_m
1	1	2		
	2	***1***		1
		3	2	
		2		1
2	3	5 7 11		
	4	***3 4 5***		3
		13 17 19	6	
		6 7 8		3
		23 29 31 37		
3	5	***9 10 11 12***		4
	6	41 43 47 53	8	
		13 14 15 16		4
		59 61 67 71 73 79 83		
4	7	***17 18 19 20 21 22 23***		7
	8	89 97 101 103 107 109 113	14	
		24 25 26 27 28 29 30		7

[Objašnjenje Tabele 1: iz prvih 120 prirodnih brojeva (od 1 do 120) biraju se redom svi prosti brojevi i svrstavaju u četiri klase (n=1, n=2, n=3, n=4), sa po dvema potklasama (m), a prema izrazu $4n^2$, koji predstavlja dvostruku vrednost izraza $2n^2$ po kome se generiše broj elemenata u periodama PSE: 2, 8, 18, 32 itd.). Za slučaj n=1 iz skupa od prva četiri prirodna broja, biramo prva dva prosta (2 i 3); za slučaj n=2 iz skupa od sledećih 16 prirodnih brojeva, biramo 6 prostih brojeva; zatim 8 i 14. Kolona S_m pokazuje generisanje Lukasovih brojeva, u

Tabela 8.2. Model Trifonova za PSE dvoslojne strukture

n	m	Kvantni brojevi ***n*** i ***l***	Elektron. konfig.	N
1	1	2	1s	2
		(1, 0)		
	2	3		
		(2, 0)	2s	2
		5 7 11		
2	3	***(2,1) (2,1) (3,0)***	2p2p3s	8
		13 17 19		
	4	***(3,1) (3,1) (4,0)***	3p3p4s	8
3	5	23 29 31 37		
		(3,2) (3,2) (4,1) (5,0)	3d3d4p5s	18
	6	41 43 47 53		
		(4,2) (4,2) (5,1) (6,0)	4d4d5p6s	18
4	7	59 61 67 71 73 79 83		
		(4,3) (4,3) (5,2) (5,2) (6,1) (6,1) (7,0)	4f4f5d5d6p6p7s	32
	8	89 97 101 103 107 109 113		
		(5,3) (5,3) (6,2) (6,2) (7,1) (7,1) (8,0)	5f5f6d6d7p7p8s	32

funkciji od m, dok kolona S_n označava njihove dvostruke vrednosti.]

[Objašnjenje Tabele 2: umesto rednih brojeva koji su u Tabeli 1 stajali uz proste brojeve, ovde stoje glavni i orbitalni kvantni broj, prema pravilu Klečkovskog. Kolona sasvim desno pokazuje tip hemijskog elementa. Očigledna je veoma dobra podudarnost klasa sa tipovima elemenata i klasa prostih brojeva.]

Broj članova unutar četiri ovako dobijena skupa prostih brojeva odgovara Lukasovom nizu (1,3,4,7) uzetom po dva puta zaredom (1, 1, 3, 3, 4, 4, 7, 7), što je 2, 6, 8 i 14 brojeva (ukupno 30 prostih brojeva - jedna četvrtina u odnosu na tri četvrtine preostalih u skupu od ukupno 120 prirodnih brojeva) unutar četiri klase, kako je i prikazano u Tabeli 1. Trifonovljeva analitička izvođenja pokazuju da je sve striktno determinisano: i broj klasa, i sumacije broja članova u klasama i potklasama; čak i redni broj prvih članova svake od klasa, i sve to u strogoj korespondenciji sa zlatnim presekom. To postaje i neposredno očigledno ako pozitivno rešenje kvadratne jednačine zlatnog preseka (malo „fi") i njegovu recipročnu vrednost (veliko „fi") napišemo naporedo sa Trifonovljevim izrazom (S_n) za broj klasa, prema Tabeli 1, a koji izraz zapravo predstavlja Bineovu formulu za vezu Fibonačijevog niza i zlatnog preseka:

$$\phi = (1/2)\ [(1-5^{1/2}) = 0{,}6180339 \ldots \qquad \ldots..(8.4)$$

$$\Phi = (1/2)\ (1+5^{1/2}) = 1{,}6180339 \ldots \qquad (8.5)$$

$$S_n = (1/2^{\,n-1})\ [(1+5^{1/2})^n + (1-5^{1/2})^n] \qquad (8.6)$$

Za n = 1, 2, 3, ..., dobijaju se vrednosti S_n = 2, 6, 8 itd, respektivno, kao u pretposlednjoj koloni Tabele 1. Ako se u ovoj jednakosti izložilac poveća za jedinicu (n, n+1, n+1) i dobijeni rezultat umanji za kvadrat potkorene veličine (za broj 5), dobijaju se redom vrednosti: 1, 3, 9, 17, itd, koje vrednosti predstavljaju prve članove rednih brojeva u klasama prostih brojeva Tabele 1. U klasi za n = 1, od dva redna broja za proste brojeve prvi je 1. U klasi za n = 2, od šest rednih brojeva za proste brojeve prvi je 3. U klasi za n = 3, od osam rednih brojeva za proste brojeve prvi je 9. U klasi za n = 4, od četrnaest rednih brojeva za proste brojeve prvi je 17. Ako se, potom, izložilac poveća za još jednu jedinicu (n+1, n+2, n+2) i dobijeni rezultat se umanji ne samo za kvadrat potkorene veličine (za broj 5), nego za još jednu jedinicu (za broj 6) dobijaju se redom vrednosti: 2, 8, 16 itd, saglasno rezultatima dobijenim u postupku pridruživanja brojeva (po Fibonačijevom zakonu) u koloni S_n Tabele 1. (Imamo najpre broj 2; kad mu se pridruži broj 6, dobije se 8; pridruživanjem sledećeg broja, broja 8, dobije se broj 16, itd.)

Našavši sve ove pravilnosti, Trifonov je, potom, otkrio da su po modelu razvrstavanja prostih brojeva u četiri klase i osam potklasa razvrstani i "tipovi elemenata", takođe u četiri klase i osam potklasa u PSE, pod uslovom da se klase i potklase generišu na osnovu pravila Klečkovskog (Tabela 2). Doduše, Trifonov kaže da korespondencija nije baš idealna, ali jeste "veoma dobra". Danas pomalo začuđuje zašto Trifonov nije smogao još malo snage pa da uvidi da je u pitanju baš "idealna" saglasnost, kako je pokazano u naše vreme (Djukić i Rakočević, 2002) (Tabela 2 u korespondenciji sa Tabelom 3).

Tabela 8.3: Periodni sistem dvoslojne strukture prema Klečkovskom

4	8	89 **Ac**	90-103 *Th-Lr*	104-112 **Ku-EHg**	113-118 ETl-ERn	119 EFr	120 ERa
	7	57 **La**	58-71 *Ce-Lu*	72-80 **Hf-Hg**	81-86 Tl-Rn	87 Fr	88 Ra
3	6	39 **Y**		40-48 **Zr-Cd**	49-54 ***In-Xe***	55 Cs	56 Ba
	5	21 **Sc**		22-30 **Ti-Zn**	31-36 ***Ga-Kr***	37 Rb	38 Sr
2	4				13-18 Al-Ar	19 K	20 Ca
	3				5-10 B-Ne	11 Na	12 Mg
1	2					3 Li	4 Be
	1					1 H	2 He

[Objašnjenje Tabele 3: Prve dve kolone odgovaraju analognim kolonama u Tabeli 1, pri čemu druga po redu kolona, sa vrednostima za zbir glavnog i orbitalnog kvantnog broja (na osnovu pravila Klečkovskog) označava istovremeno i redni broj vrste. Broj elemenata po vrstama ovog dvoslojnog PSE odgovara vrednostima za N, kako je dato u krajnjoj desnoj koloni. Oznaka "E" uz hemijski simbol erlementa u osmoj vrsti znači "Eka", kako je i Mendeljejev označavao susedne elemente u grupi.]

Razlog tome što model Trifonova nije naišao na veći odziv u hemijskoj nauci, verovatno leži u činjenici što je učinjeno i nekoliko previda. To se naročito odnosi na uzimanje i po tri puta *d* i *f* stanja i/ili na isključivanje *s* i *p* stanja [pogrešno / ispravno: (4d4d4d5p / 4d4d5p6s); (4f4f4f5d5d6p / 4f4f5d5d6p6p7s); (5f5f5f6d6d6d7p / 5f5f6d6d7p7p8s).] Međutim, samo sa malom modifikacijom Trifonovljevog modela (ispravni zapisi elektronskih struktura u pretposlednjoj koloni Tabele 2) dobija se puna saglasnost sa modelom PSE dvoslojne strukture (Tabela 3), organizovanog u osam vrsta, saglasno pravilu Klečkovskog. [Redni brojevi, dati u levoj, drugoj po redu, koloni Tabele 3 istovremeno predstavljaju zbir glavnog i orbitalnog kvantnog broja, tzv. (*n*+*l*)-grupe].

Već sa prvim pogledom na Tabelu 2 može se videti da broj tipova elektronskih konfiguracija (pretposlednja kolona) zaista korespondira sa Lukasovim nizom (1, 3, 4, 7), koji se nalazi u relaciji sa Fibonačijevim nizom i zlatnim presekom (Slika 1 i 2).

Fig 8.1: Relacije Fibonačijevih brojeva i zlatnog preseka

$\phi^1 - 1\phi = \pm 0$	$\Phi^1 - 1\phi = 1$
$\phi^2 + 1\phi = +1$	$\Phi^2 - 1\phi = 2$
$\phi^3 - 2\phi = -1$	$\Phi^3 - 2\phi = 3$
$\phi^4 + 3\phi = +2$	$\Phi^4 - 3\phi = 5$
$\phi^5 - 5\phi = -3$	$\Phi^5 - 5\phi = 8$
$\phi^6 + 8\phi = +5$	$\Phi^6 - 8\phi = 13$
$\phi^7 - 13\phi = -8$	$\Phi^7 - 13\phi = 21$
$\phi^8 + 21\phi = +13$	$\Phi^8 - 21\phi = 34$
---- ---- ---- ---- ----	---- ---- ---- ---- ----

8.1.2. Mendeljejevljev PSE u relaciji sa nizom prirodnih brojeva

U svojim izvornim (neobjavljenim) rukopisnim radovima Mendeljejev se bavio i idejom moguće trodimenzionalnosti PSE i, u vezi s tim, uzimao je u obzir aritmetičke zakonitosti, pre svega odnose unutar niza prirodnih brojeva, parnih i neparnih, kao i odnose aritmetičke i harmonijske sredine. [Mendeljejev (1958, str. 554): "... i u sistemima nebeskih sfera ... verovatno su se odigravale i odigravaju se promene slične onima koje se svakodnevno odigravaju pred nama u hemijskim reakcijama čestica. Jedan budući Njutn otkriće zakone i tih promena; i, premda će se možda pokazati da su one drugačije od onih u hemiji, ipak su i one samo varijacije na opštu temu harmonije koja carstvuje u prirodi".]

Fig 8. 2: Relacije Lukasovih brojeva i zlatnog preseka

$\Phi^0 + \phi^0 = 2$
$\Phi^1 - \phi^1 = 1$
$\Phi^2 + \phi^2 = 3$
$\Phi^3 - \phi^3 = 4$
$\Phi^4 + \phi^4 = 7$
$\Phi^5 - \phi^5 = 11$
$\Phi^6 + \phi^6 = 18$
$\Phi^7 - \phi^7 = 29$
$\Phi^8 + \phi^8 = 47$
---- ---- ---- ---- ----

Ključni dokaz za to da se Mendeljejev bavio idejom trodimenzionalnosti PSE predstavljaju, po našem mišljenju, Fotokopija XI na str. 128 i Tablica 13 na str. 183 (PRILOG: Slika 3 i 4) u poznatoj monografiji Kedrova (1977), najpoznatijeg istraživača Mendeljejevljevog Arhiva. Fotokopija XI, pisana rukom Mendeljejeva, predstavlja na izvestan način "projekat" trodimenzionalnog PSE, prezentiranog na Slici 4. Na obema ilustracijama date su grupe elemenata, po dva puta (gore i dole), jedanput sa nultom, a drugi put sa osmom grupom u sredini. Međutim, ono što je najbitnije, jste to da se relativno lako dâ uočiti da Mendeljejevljev "kub", to jest kocka, nije samo jedna geometrijska, već u isto vreme i logička (jedinična) kocka. To se vidi i iz načina na koji Mendeljejev uspostavlja vezu između redosleda grupa i valentnosti hemijskih elemenata (Slika 5).

Ako se hoće da traži moguća veza zakona (i sistema) periodičnosti sa teorijom brojeva, tada se moraju imati na umu dva ključna određenja niza prirodnih brojeva. Prvo je činjenica da postoje parni i neparni brojevi; i drugo, da u skupu prirodnih brojeva postoje prosti brojevi koji nemaju drugih činilaca, osim jedinice i sebe samih. Da Mendeljejev ima na umu prvo određenje uverava nas Fotokopija, prikazana na Slici 5 (Fotokopija IV u monografiji Kedrova), u kojoj Mendeljejev analizira odnose dva skupa hemijskih elemenata, jednog označenog sa "neparni" i drugog označenog sa "parni", tačnije "dvo(atomni)" elementi. A to je i danas tačno tako – neparni su neparni i sa aspekta valentnosti, i sa aspekta broja protona u jezgru atoma, a parni su parni po oba kriterijuma. Prosto zadivljuje činjenica da je Mendeljejev, u vreme dok još svoju Tablicu PSE nije bio ni obelodanio, mogao ovako korektno i striktno da razdvoji parne od neparnih elemenata. Potpuno saglasno savremenom (danas aktuelnom) PSE, u skupu "neparnih" elemenata nalaze se isključivo elementi iz neparnih grupa (I, III, V i VII), dok se u drugom skupu nalaze samo elementi iz parnih grupa (II, IV, VI i VIII). Osim toga, crtež ispod dva skupa elemenata može se smatrati očiglednim dokazom da se ovde Mendeljejev bavi fenomenom parnosti-neparnosti i sa aspekta teorije brojeva. Njemu nije bilo dovoljno to da konstatuje kako je valentnost uređena i simetrično raspoređena idući od krajeva PSE ka sredini (ka četvorovalentnim elementima ugljenikove grupe), već mu je bilo potrebno i da konstatuje aritmetičku zakonitost važeću za niz prirodnih brojeva od 1 do 7, a to je da se neparnost pojavljuje četiri puta (četiri crtice povučene naniže na Slici 5), dok se parnost pojavljuje tri puta – tri crtice usmerene naviše.

I fotokopija VIII u knjizi Kedrova, preuzeta iz Arhiva Mendeljejeva (Slika 6), na kojoj su naznačene dijagonalne veze i relacije među elementima, takođe ide u prilog trodimenzionalnosti, dok fotokopija X (Slika 7) neposredno očigledno pokazuje da je tu u pitanju PSE malih perioda, iz čega se se može zaključiti da je Mendeljejev razlikovao četiri tipa hemijskih elemenata, koje danas označavamo sa *s*, *p*, *d*, *f*, saglasno elektronskoj konfiguraciji njihovih atoma (Djukić i rakočević, 2002).

8..2.Mendeljejevljev uvid u četiri tipa elemenata

Fotokopija X (iz 1900. ili 1902. godine, prema Kedrovu) (Slika 7), kao što je rečeno, predstavlja PSE kratkih perioda. Postavlja se pitanje zašto se ovde Mendeljejev bavi odnosom "graničnih" perioda i grupa, to jest graničnih elemenata, za koje i danas znamo da to jesu, ako ne da predoči različite tipove elemenata. On izračunava razlike u atomskim težinama za sledeće "granične" elemente (kalcijum se nalazi između elemenata *s* i *d* tipa, galijum između *d* i *p*, a analogno je i sa elementima u sledeća dva para**):** za galijum i kalcijum [Ga-Ca 70-40 = 30], za indijum i stroncijum [In - Sr 114-87 = 37 (?)] i za talijum i barijum [Tl-Ba 204-137 = 77(?)]. Kažemo "granične" elemente zbog toga što se između njih, u Tablici dugih perioda, nalazi po deset elemenata *d* tipa, a uz to, u trećem slučaju, i 14 elemenata *f* tipa. {Treba zapaziti da Mendenjejev i ovde za atomsku težinu koristi samo cele brojeve, a danas poznate tačne vrednosti jesu ove: (Ga-Ca: 69,72 - 40,08), (In – Sr: 114,82 - 87,62), (Tl-Ba: 204,37 - 137,34.}

Postavlja se pitanje, zašto je Mendeljejev u dva slučaja, od ukupno tri, napravio greške pri računanju. Kedrov zapravo to tako i tumači, kaže da je reč o najobičnijem previdu, pa to dalje komentariše i kao primer kako i veliki naučnici "mogu da pogreše". Ovakav zaključak Kedrova teško da se može prihvatiti. I sa čisto psihološkog aspekta gledano, teško je poverovati da neko, u činu izračunavanja rezultata za tačno tri karakteristične situacije, dobije dva pogrešna rezultata, i to tako ostavi.

Kad pogledamo tip greške, vidimo da je u oba slučaja Mendeljejev "pogrešio" tačno za jednu deseticu (umesto **27** napisao je **37** i umesto 67 napisao je 77)?! Mendeljejevljeva razlika u računu je pomerena za deset jedinica, analogno tome kao što postoji razlika upravo za deset elemenata kad se uporede Tablica kratkih i Tablica dugih perioda. To je rezon i upitanost Mendeljejeva. Pri tome može se smatrati i to da se Mendeljejev nije slučajno bavio baš ovim brojevima, brojevima 37 i 27, ako se zna da su to jedina dva dvocifrena broja za koja važi jedna slecifična aritmetička zakonitost – za 37 neposredno i za 27 posredno (detaljnije o tome u sledećoj lekciji – o genetskom kodu).

Mendeljejev je uvideo i neminovnost postojanja tačno po deset elemenata više, na odgovarajućim mestima u PSE dugih perioda, u šta nas uverava Tablica 18 u monografiji Kedrova (koja predstavlja štampanu formu Fotokopije XI, predstavljene ovde na Slici 3). Okretanjem za 180, i još jednom za 90 stepeni, dobija se Tablica dugih perioda, u kojoj "praznina" između magnezijuma i aluminijuma korespondira sa (Mendeljejevljevom rukom napisanih) tačno deset elemenata u nižim periodama. Ista je situacija i sa Tablicom 16 (kod Kedrova). Istovremeno, u ovoj Tablici nalazimo dokaz i o tome da Mendeljejev uviđa neminovnost postojanja pozicija u PSE sa po 14 specifičnih elemenata (elemenata četvrtog tipa). Elemenat cerijum napisao je ne u trećoj (kako se i danas pogrešno piše), već u četvrtoj grupi, a iza njega ostavio je još tačno 13 mesta, sa nazačenim atomskim težinama. Ispod Tablice, pak, napisao je simbole nekih od ovih elemenata, koji su do tada bili poznati, čime je takođe naznačio njihovu posebnost. [Analizom Mendejevljevljevih tablica dugih perioda može se doći do zaključka da Mendeljejev uviđa i to da odnos PSE kratkih i PSE dugih perioda korespondira sa odnosom geometrijsko-logičke kocke i hiperkocke.] I u drugim Mendeljejevljevim tablicama mogu se naći ovakva striktna razdvajanja, koja ukazuju na neminovnost postojanja posebnog tipa od po 14 elemenata.

Ovo su bili dokazi za neminovnost postojanja po 10 i 14 elemenata. Što se tiče postojanja po 2 i 6 elemenata, oni su neposredno dati, samim činom razgraničavanja "blokova" sa po 10 i 14 elemenata. Tako, u Fotokopiji X (Slika 7) granični elementi Ca, Sr i Ba jesu elementi u kojima se, kako danas znamo, završavaju popunjavanja *s* orbitala unutar tačno 2 grupe elemenata *s* tipa. S druge strane granični elementi Ga, In i Tl jesu elementi kojima počinju popunjavanja *p* orbitala unutar tačno 6 grupa elemenata *p* tipa.

Mendeljejevljevi uvidi u odnose iz kojih rezultiraju kvantiteti dati u krajnjoj desnoj koloni Tabele 2 jesu nesumnjivi. Drugo je pitanje na koji je način on do toga došao. Da li je, daleko pre Trifonova, najpre otkrio aritmetički zakon "modela prostih brojeva", pa zatim usaglašavao sa svojstvima elemenata, ili je sve izveo na neki drugi način, u principu je nebitno. Ono što je bitno jeste to da se Mendeljejev sve vreme, baveći se logikom jednog prirodnog sistema, bavio i logikom odnosa važećih u skupu (i nizu) prirodnih brojeva. Argumenti koje smo tome u prilog dali, slede iz konkretnih činjenica, sadržanih u izvornim (rukopisnim) tablicama Mendeljejeva.

8.3. Jedan novi model determinacije zlatnim presekom

Ovaj model se zasniva na uvidu da postoje dve ključne distinkcije (dve klasifikacije) unutar PSE: distinkcija sa aspekta *tipa* hemijskog elementa (s, p, d, f) i distinkcija sa aspekta moguće *reaktivnosti* [1. klasa reaktivnih elemenata (sa potklasom metala i potklasom nemetala), i 2. klasa nereaktivnih (inertnih) elemenata]. Neposrednim uvidom u Tablicu PSE uočava se da se za nereaktivne (inertne) elemente može smatrati da se istovremeno nalaze i na početku i na kraju periodnog sistema, dok se reaktivni elementi moraju nalaziti između početka i kraja, dakle u sredini PSE.

Polazeći od ovih saznanja, kao osnovnih i prethodnih, uočavamo da prvo pojavljivanje *d* elemenata nemivno generiše jedan *prazan* prostor (između Be – B i između Mg – Al). Sa prvim pojavljivanjem *f* elemenata generišu se još dva prazna prostora (između Sc – Ti i između Y – Zr). Pri svemu ovome mora se još zapaziti i to da tri krajnja para *d* elemenata (Cu-Zn, Ag-Cd i Au-Hg) jesu istovremeno i *d* i *s* elementi (*ds* elementi), zbog toga što su sve njihove *d* orbitale u potpunosti popunjene. Iz ove činjenice sledi da ima smisla govoriti i o petom tipu hemijskih elemenata, o *ds* elementima.

Kad se uz ove distinkcije tipa elemenata posmatraju i distinkcije sa aspekta reaktivnosti, očava se pojava novih distinkcija preko *prvih mogućih slučajeva* preko kojih se ostvaruje determinacija zlatnim presekom (Tabela 4):

0. Nulta (0-1) distinkcija: egzistencija ili ne-egzistencija hemijskog elementa (nastajanje prvog hemijskog elementa vodonika);
1. Prva (1-2) distinkcija: razlikovanje između prvog mogađeg reaktivnog (vodonika) i prvog mogućeg nereaktivnog (inertnog) hemijskog elementa (helijuma); drugačije rečeno: realizuje se prvi slučaj *s-s* razlikovanja [*reaktivni element - nereaktivni (inertni) element*];
2. Druga (2-3) distinkcija: razlikovanje između prvog inertnog i prvog sledećeg reaktivnog elementa [sa realizacijom prvog mogućeg prelaza iz prethodne periode u sledeću periodu];
3. Treća (4-5) distinkcija (prva unutar prvog *praznog* prostora): prvi slučaj *s-p* razlikovanja [*reaktivni element - reaktivni element*], sa postojanjem direktne veze između reda i periode, u smislu da su red i perioda jedno te isto (*ne-dijagonalna prazno-prostorna povezanost*);
4. **Četvrta** (9-10) distinkcija: prvi slučaj *p-p* razlikovanja [*reaktivni element - nereaktivni (inertni) element*], analogan odgovarajućem prethodnom *s-s* razlikovanju;
5. Peta (19-20) distinkcija (druga unutar praznog prostora): prvi slučaj razlikvanja *d* elemenata: dva reaktivna *s-s* elementa (K-Ca) između *p* inertnog elementa (Ar) i prvog *d* elementa (Sc). Pri ovome veza je indirektna, dijagonalna veza između četvrtog i petog reda unutar četvrte periode (*semi-dijagonalna prazno-prostorna povezanost*);
6. **Šesta** (39-40) distinkcija (treća unutar praznog prostora): prvi slučaj *d-f* distinkcije, pri čemu su veze Y-Ce i Zr-Lu indirektne, drugim rečima realizuje se puna dijagonalna distinkcija između četvrte i pete periode (*dijagonalna prazno-prostorna povezanost*);

7. Sedma (79-80) distinkcija: realizacija *poslednjeg* slučaja *ds-p* distinkcije. Prvi slučaj, u ovom kontekstu, predstavlja realizaciju Cu-Zn para, drugi slučaj je Ag-Cd par, i poslednji slučaj jeste realizacija para Au-Hg. U vezi sa realizacijom ova tri para hemijskih elemenata treba zapaziti da predočeni *poslednji slučaj* jeste u stvari *prvi slučaj* sa aspekta pojavljivanja *f* elemenata.

Tabela 8.4. Determinacija periodnog sistema zlatnim presekom

n	2^n	g_1- g_2	a_1-b_1	a_2-b_2	a_3-b_3	a_4-b_4	a_5-b_5	a_6-b_6
0	01	0-1	0-H			0-r		*0-s*
1	02	1-2	**H-He**			r-i		*s-s*
2	04	2-3	He-Li			i-r		*s-s*
3	08	4-5	Be-B			*s-p*		
4	16	9-10	F-Ne			r-i		*p-p*
5	32	19-20	K-Ca	Ca-Sc		*s-s*	*s-d /*	
6	64	39-40		**Y-Ce**	**Zr-Lu**		*d-f / d-f*	
7	128	79-80		**Au-Hg**	**Hg-Tl**		*ds-ds / ds-p*	

Objašnjenje Tabele 8.4: n – nivo unutar binarno-kodne sekvence 2^n; g_1-g_2 – najbliži celi brojevi zlatnom preseku intervala 0-1, 0-2, 0-4 itd, za sve brojeve date u koloni 2^n (Izračunavanje, na primer za poslednji slučaj, izvodi se tako što se polazi od relacija *zlatnog preseka*: $\phi = 0.6180339\ldots$, i $1/\phi = \Phi = 1.6180339\ldots$ Nadalje sledi: 128 x 0.6180339 = 79.11 što je rezultat koji pada tačno između celih brojeva 79 i 80); a_1-b_1 (i prvi članovi parova unutar kolona a_2-b_2 / a_3-b_3) – hemijski elementi na pozicijama g_1-g_2 u Mendeljejevljevoj Tablici; a_4-b_4 – distinkcije između reaktivnog (r) i inertnog (i) elementa, ili *s-p* distinkcija za elemente u koloni a_1-b_1; a_5-b_5 – distinkcije u relaciji sa elementima u kolonama a_2-b_2 / a_3-b_3; a_6-b_6 – tip reaktivnog ili inertnog elementa, datog u koloni a_1-b_1.]

Iz činjenice da sve ove distinkcije, u svih osam slučajeva, jesu distinkcije koje se ostvaruju sa promenom za tačno jedan proton, odnosno jedan elektron, sledi da svi ovi slučajevi distinkcijâ jesu svojevrsni *minimumi*, pre svega sa aspekta elektronske konfiguracije. Međutim, upravo sa aspekta elektronske konfiguracije, posredstvom *zlatnog preseka* realizuju se takođe i svojevrsni *maksimumi*, i to opet kao *prvi mogući slučajevi*. Radi se o tome da postoje distinkcije između hemijskih elemenata koje se realizuju ne samo u korespondenciji sa zlatnim presekom segmenata binarne sekvence 2^n nego i u neposrednoj korespondenciji sa samom tom sekvencom, tačnije sa njenim krajnjim tačkama, kako je i pokazano u Tabeli 5, i kako sledi iz neminovnosti sledećih strogih određenja:

0. Nulta (2^0) distinkcija: nastajanje prvog mogućeg hemijskog elementa (generisanje prvog mogućeg elementa unutar bilo kojeg sistema predstavlja pojavu prvog mogućeg *maksimuma* u odnosu na prethodno nulto stanje);
1. Prva (2^1) distinkcija: nastajanje prvog inertnog hemijskog elementa sa *maksimalnim* brojem *s* elektrona unutar prve moguće *s* orbitale, to jest 1*s* orbitale;
2. Druga (2^2) distinkcija: nastajanje prvog reaktivnog elementa sa *maksimalnim* brojem *s* elektrona unutar sledeće 2*s* orbitale;
3. Treća (2^3) distinkcija: nastajanje prvog reaktivnog elementa sa *maksimalnim* brojem *p* elektrona unutar prve moguće *p* orbitale, to jest $2p_x$ orbitale (stanje$2p_x^2$), takvog elementa (kiseonika) koji ne poseduje *d* elektrone, niti mogućnost korišćenja *d* orbitala viših nivoa;
4. Četvrta (2^4) distinkcija: nastajanje prvog reaktivnog elementa sa maksimalnim brojem *p* elektrona unutar prve sledeće *p* orbitale, to jest $3p_x$ orbitale (stanje$3p_x^2$), takvog elementa (sumpora) koji ne poseduje *d* elektrone, ali poseduje mogućnost korišćenja *d* orbitala viših nivoa;
5. Peta (2^5) distinkcija: nastajanje prvog elementa (germanijuma) unutar četvrte grupe PSE (koja poseduje prvi mogući elemenat nemetal, ugljenik) koji i poseduje *d* elektrone i može da koristi više *d* elektronske nivoe; uz to, to je elemenat (germanijum) koji ima potpuno popunjene *d* orbitale u trećem nivou.
6. Šesta (2^6) distinkcija: nastajanje prvog elementa (gadolinijuma) unutar *f* serije koji poseduje polupopunjene *f* orbitale. Pri tome, u odnosu na *p* i *d* polupopunjeno stanje, *f* polupopunjeno stanje jeste stanje sa *maksimalnim* brojem orbitala (maksimalnim brojem orbitala sa aspekta egzistencije realnih elemenata).

Na kraju treba reći i sledeće: kad se izračunaju vrednosti zlatnog preseka za svaki segment pojedinačno unutar sekvence 2^n , počev od segmenta 01, pa redom do segmenta 128 (prema Tabeli 8.4), tada se uočava da je zlatnom preseku najbliža donja granica segmenta 128, a to znači broj 79. [Izračunavanje: Φ = 1.6180339; ϕ = 0.6180339; 128 x 0.6180339 = 79.11]. To bi sa svoje strane moglo da znači da je upravo hemijski elemenat *zlato* najbliži *zlatnom preseku*, što je više od kurioziteta: element koji je zlatni presek periodnog sistema elementa nosi naziv zlato.

Tabela 8. 5. Distinkcije krajnjim tačkama segmenata binarne sekvence 2^n

n	2^n	a	b
0	01	H	$1s^1$
1	02	He	$1s^2$
2	04	Be	$2s^2$
3	08	O	$2p_x^2$
4	16	S	$3p_x^2$
5	32	Ge	*d-p*
6	64	Gd	*f*
7	128		

Objašnjenje Tabele 5: oznake *n* i 2^n kao i u Tabeli 4; *a* – hemijski elementi u pozicijama 2^n unutar PSE; *b* – glavna karakteristika stanja elektronske konfiguracije.

R E F E R E N C E

Freitas, L. de., (1989) 515 – A symmetric number in Dante, *Computers Math. Applic.* 17, 887-897.
Kedrov, B.M. (1977) *Prognozi D. I. Mendeleeva v atomistike*: *neizvestnie elementi* (Atomizdat, Moskva).

Klečkovskii V.M. (1968) *Raspredelenie atomnzh glektronov i pravilo posledovatelnogo zapolneniya (n+l)-grupp*. (Atomizdat, Moskva).

Koruga, Dj., et al. (1993) *Fullerene C_{60}: History, Physics, Nanobiology, Nanotechnology*, North-Holland, Amsterdam.

Koruga, Dj., (2008) Golden mean harmonized water and aqueous solution, PCT/US2008/052946 Patent, International publication number WO 2008/097922 A2

Lučinskii G.P, Trifonov D.N. (1981) Nekotorie problemy klassifikacii himičeskih elementov i struktura periodičeskoy sistemy, u knjizi: *Učenie o periodičnosti - istoriya i sovremenost*, u redakciji D.N. Trifonova. (Nauka, Moskva), str. 200.

Matija, L. (2004) Nanotechnology: artificial versus natural self-assembly (Reviewing paper), *FME Transactions*, 32, 1-14.

Mendeleev, D.I. (1958) *Periodičeskiy zakon, Seriya: Klassiki nauki. M.* (Izd-vo AN SSSR).

Rakočević M.M. (1998a) Harmonija periodnog sistema hemijskih elemenata, *Flogiston*, 7, 169-183, Beograd.

Rakočević, M.M. (1998b) The genetic code as a golden mean determined system. *Biosystems* 46, 283-291.

Rakočević M.M. (2000, 2003) *Njegošev iskonski logos, I, II*, Interpres, Beograd.

Rakočević M.M. (2004) Further generalization of Golden Mean in relation to Euler's „divine" proportion, *FME Transactions*, 32, 95-98.

PRILOG: Fotokopije orginalnog rukopisa Menedeljejeva iz oblasti periodnog sistema elemenata

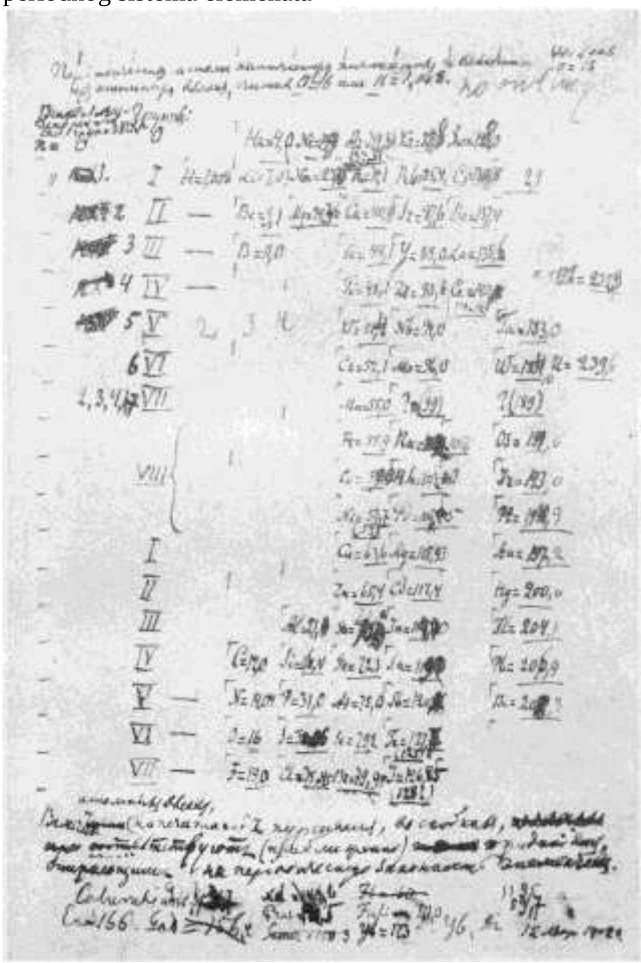


Fig.3

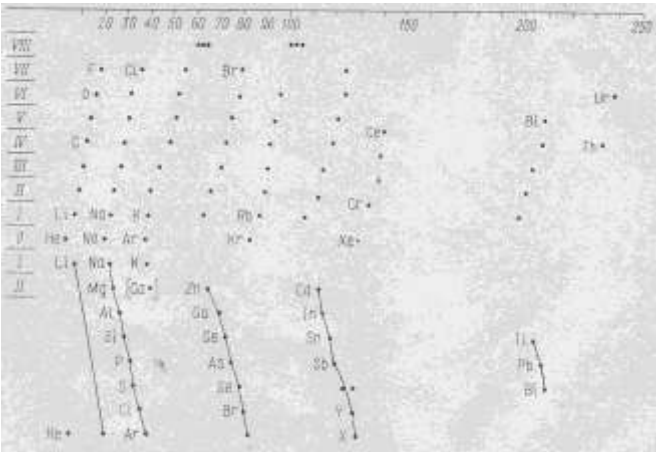


Fig.4

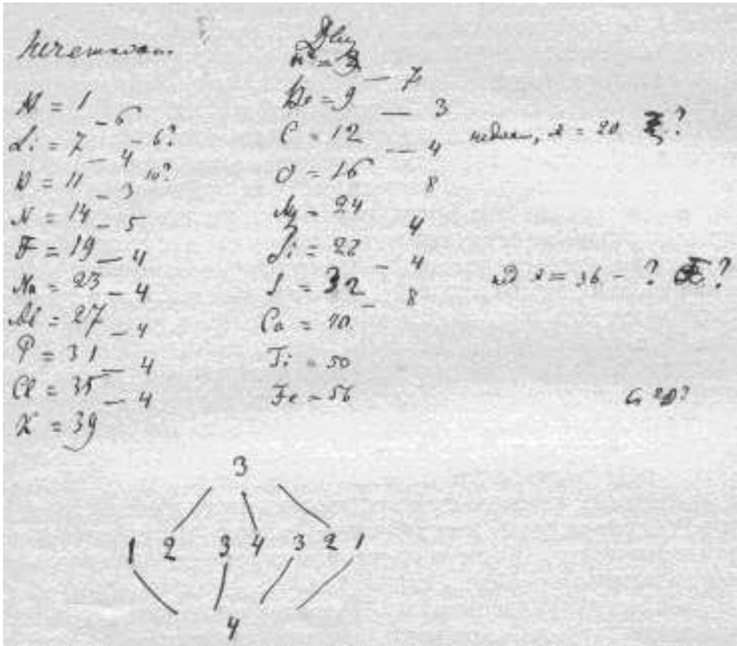


Fig.5

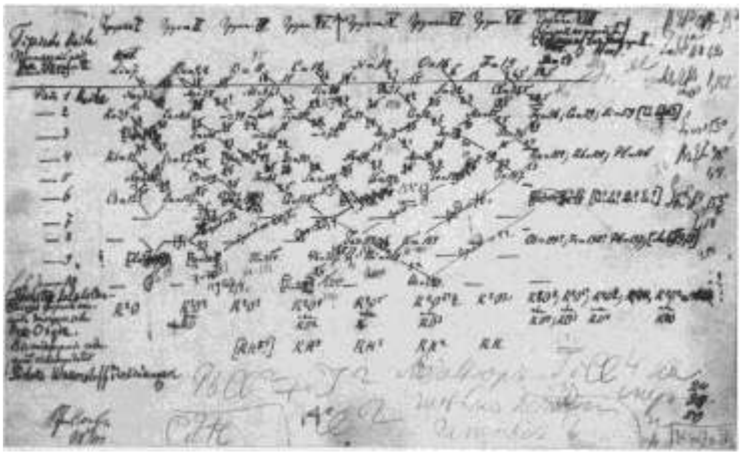
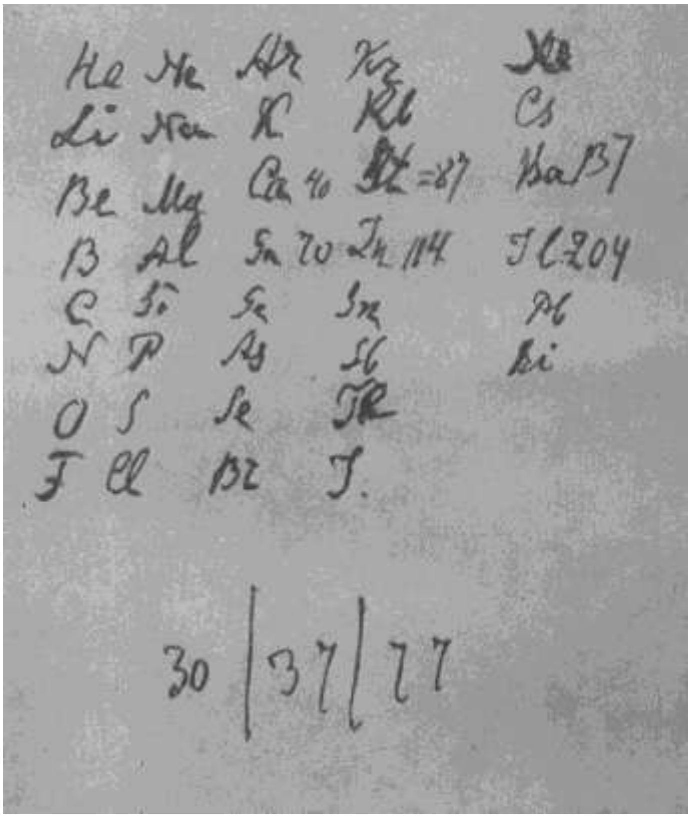


Fig.6

Fig.7


He Ne Ar Kr Xe
Li Na K Rb Cs
Be Mg Ca 40 Sr=87 Ba 137
B Al Ga 70 In 114 Tl 204
C Si Ge Sn Pb
N P As Sb Bi
O S Se Te
F Cl Br J.
30 | 37 | 77