

UNIVERZALNA DECIMALNA KLASIFIKACIJA SADRŽAJA IZ FIZIKE

UNIVERSAL DECIMAL CLASSIFICATION IN THE FIELD OF PHYSICS

Roko Pešić

Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu

rpesic@nsk.hr

UDK / UDC 025.45UDC:53

Stručni rad / Professional paper

Primljeno / Received: 5. 1. 2012.

Sažetak

Članak se bavi klasificiranjem sadržaja iz fizike unutar sustava UDK. Sastoji se od pet dijelova. U prvom, uvodnom dijelu navedena je podjela fizike kao znanstvenog područja na glavne grane, kao i svrha rada. Nakon uvoda, u drugom dijelu članka opisana je struktura, karakteristike i posebnosti skupine 53 – *Fizika* u hrvatskom prijevodu srednjeg izdanja UDK tablica utemeljenog na normativnoj bazi podataka *UDC Master Reference File (MRF)* – Glavnoj uputnoj datoteci UDK iz 1998. godine u izdanju UDK konzorcija. U trećem dijelu ukratko su navedene najznačajnije izmjene i dopune u skupini 53 novoga engleskog srednjeg izdanja UDK tablica – *UDC MRF* iz 2010. godine čiji se prijevod na hrvatski jezik uskoro očekuje, dok su u četvrtom dijelu izneseni komentari i prijedlozi za izmjene/dopune UDK oznaka iz oba spomenuta izdanja u svrhu povećanja točnosti i preciznosti klasificiranja sadržaja iz fizike.

U petom, zaključnom dijelu članka izneseno je mišljenje da bi se za sva pitanja vezana za klasifikaciju građe iz fizike – s obzirom da se radi o vrlo specifičnom nazivlju koje se, zahvaljujući ubrzanom suvremenom znanstvenom i tehnološkom razvoju,

stalno mijenja i nadograđuje novim, često interdisciplinarnim znanstveno-tehničkim nazivima – trebalo savjetovati s klasifikatorima koji su ujedno i fizičari, kao osobe najjpućenije u tu problematiku.

Ključne riječi: klasifikacija, UDK oznake, fizika

Summary

The article deals with classifying the physics content in the UDC classification system. It consists of five parts. The first, introductory part, presents the main branches in physics as well as the purpose of the article. The structure, properties and characteristic features of the UDC class 53 – Physics from the UDC Master Reference File, version 1998-12 (the Croatian translation) are described in the second part. The main supplements and modifications in class 53 of the new, English edition of UDC MRF – version 2010, are briefly described in the third part. The fourth part presents annotations and suggestions for additional supplements/modifications of the UDC numbers in both editions of the UDC tables in order to increase the accuracy of classifying content in the field of physics.

The physics terminology is very specific and it is continuously being upgraded with new interdisciplinary terms and concepts as a result of modern scientific and technological development. The conclusion is that the librarians who classify the physics content must have a very good knowledge of physics, i. e. they have to be professional physicists. This is the only way to achieve satisfactory and accurate UDC classification in the field of physics.

Keywords: classification, UDC marks, physics

1. Uvod

Pojam *fizika*¹ (grč. *physike*: znanost o prirodi; lat. *physica*: prirodna znanost) označava egzaktnu prirodnu znanost koja se bavi istraživanjem materije i njezinih dijelova te njihovim gibanjima i međudjelovanjima. Oslanja se na eksperimente i empirijska otkrića, a povijesno je utemeljena još u starom vijeku pokusima Pitagore i Arhimeda. U današnjem se smislu razvija tek od 16. stoljeća, zahvaljujući djelima Williama Gilberta, Galilea Galileja, Evangeliste Torricellija i Blaisea Pascala.

¹ Lopac, V. Leksikon fizike. Zagreb : Školska knjiga, 2009. Str. 75.

Postoje razne podjele fizike; tako se, među ostalim, fizika dijeli na eksperimentalnu i teorijsku te na klasičnu (do 1900.) i modernu fiziku (poslije 1900.). Modernom fizikom obuhvaćene su fizika čestica, nuklearna fizika, atomska i molekulska fizika te fizika čvrstog stanja. Klasična fizika se uobičajeno dijeli na mehaniku, toplinu i termodinamiku, elektricitet i magnetizam te optiku. U najnovije doba sve se više razvijaju interdisciplinarni znanosti, primjerice biofizika, koja istražuje primjenu fizike na žive organizme, i nelinearna fizika, koja se bavi matematičkom analizom tzv. kaotičnih sustava.

Glavni je cilj ovog članka upoznati širu domaću akademsku, ali i stručnu zajednicu s klasifikacijom sadržaja iz fizike, te dati prijedloge za ujednačeniju i precizniju klasifikaciju tih sadržaja, što bi moglo biti od koristi za mnoge naše, posebno sveučilišne, visokoškolske i školske knjižnice koje koriste UDK kao klasifikacijski sustav.

2. Opis, struktura i specifičnosti Univerzalne decimalne klasifikacije u skupini 53 – fizika

Za opis skupine 53 koristio sam se drugim sveskom srednjeg izdanja UDK tablica na hrvatskom jeziku koje je priređeno 2007. godine na temelju baze podataka Master Reference File (MRF) iz 1998. godine i kojim se svakodnevno služim u svom radu u Odsjeku za sadržajnu obradu Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Taj svezak obuhvaća prirodne i primijenjene znanosti (skupine 5 i 6) s općim pomoćnim oznakama i pripadajućim abecednim predmetnim kazalom.

Skupina 53 u tom izdanju ima opseg od otprilike 25 stranica i najmanja je u usporedbi s opsegom skupina koje opisuju druge dvije prirodne znanosti – kemijom (skupina 54) i biologijom (skupine 57, 58 i 59). Tome je prvenstveno razlog detaljno klasificiranje kemijskih elemenata i spojeva odnosno biljnih i životinjskih vrsta, koje je obuhvaćeno u spomenutim kemijskim i biološkim skupinama.

Skupina 53 počinje nabranjem specijalnih pomoćnih oznaka 53.01/.09 koje sažeto opisuju različite vidove prirodnih pojava kao što su teorija i priroda pojava, opći zakoni, nastajanje i uzroci pojava, promatranje, bilježenje, primjena i korištenje pojava. Najopsežniji odjeljak 53.08 detaljno opisuje načela, teoriju i, naročito, metode mjerenja, uključujući i pogreške, vrednovanje i interpretaciju rezultata mjerenja. Time je jasno istaknut empirijski značaj fizike kao znanosti koja proučava prirodu i u kojoj su za vrednovanje ispravnosti hipoteza ključni pokusi i mjerenja fizikalnih veličina.

Nakon pomoćnih, slijede glavne oznake skupine 53 koja se dalje dijeli na sljedeće skupine odnosno podskupine:²

- 530.1 Temeljna načela fizike
- 531/534 Mehanika
- 531 Opća mehanika. Mehanika krutih tijela
- 532 Mehanika fluida općenito. Mehanika tekućina (hidromehanika)
- 533 Mehanika plinova. Aeromehanika. Fizika plazme
- 534 Vibracije. Akustika
- 535 Optika
- 536 Toplina. Termodinamika
- 537 Elektricitet. Magnetizam. Elektromagnetizam
- 538.9 Fizika kondenzirane materije
- 539 Fizička priroda materije

Već na prvi pogled uočavamo dvije osnovne karakteristike u strukturi ove podjele, a to je da u njoj prevladava klasična fizika (skupine 531/537) nasuprot suvremene kvantne fizike (podskupina 538.9 i skupina 539). Između četiriju standardnih područja klasične fizike – mehanike, elektriciteta, optike i topline, čak četiri skupine se bave mehanikom, dok je za elektricitet, optiku i toplinu rezervirana po jedna skupina.

U podskupini ili bolje reći kratkom odjeljku 530.1 navedena su opća načela fizike kao apsolutnost, relativnost, stalnost, promjenjivost, uzročnost, vjerojatnost, ireverzibilnost, neodređenost, prema kojima se ravnaju mnoga područja fizike, a djelomično i filozofije. Među tim načelima ističe se atomizam (opet filozofsko-fizikalni naziv) unutar kojega je spomenuto nekoliko važnih koncepata fizike atoma ili kvantne fizike. Nakon toga slijede četiri skupine, 531/534, koje se bave mehanikom. Razlozi zbog kojih je mehanika tako opširno i do u detalje razrađena, jesu prije svega povijesni. Naime, razvoj mehanike, kao drevne grane fizike koja je imala najširu primjenu u osnovnim područjima ljudske djelatnosti (npr., poljodjelstvu, gradnji, vojnoj tehnici itd.) toliko je usko povezan s općim ljudskim iskustvom – ta iznjedrio je mnoštvo naprava za svakodnevnu uporabu – kao i s ljudskom misli – od starogrčkih mislilaca Aristotela i Demokrita do Newtona i Einsteina – da bi fiziku bilo praktički nemoguće klasificirati bez precizne razrade mehaničkih koncepata.

² Univerzalna decimalna klasifikacija. Dio II – Prirodne i primijenjene znanosti. Zagreb : NSK, 2007. Str. 126-152.

UDK kao aspektna klasifikacija jako dobro razlikuje dva spomenuta vida mehanike: teoretski i primijenjeni vid, pa tako dok u skupini 531 opisuje teoretski vid – načela, koncepte i zakone – istovremeno upućuje na vid primjene, tzv. tehničku mehaniku – u skupini 621 *Strojarstvo*.

U povijesnom razvoju fizikalne misli, teoretski koncepti i pojmovi mehanike bili su paradigma za izgradnju pojmovnika u drugim područjima fizike, što se očituje u čestim upućivanjima na UDK brojeve iz drugih fizikalnih, ali i tehničkih skupina. Tu dolazi do punog izražaja **svojstvo aspektnosti** UDK, koje se inače proteže kroz cijele tablice pa tako i skupinom 53. Tako, na primjer, pojam gustoća u skupini 531 označava gustoću krutih tijela, ali odmah upućuje na UDK brojeve u skupinama 532 i 533 gdje označava gustoću tekućina odnosno plinova. Slično, uz broj 531.78 *Mjerenje sile, rada, tlaka* nalazi se uputa na broj 620.1 *Ispitivanje i testiranje materijala* gdje se također provode mjerenja mehaničkih veličina, ali u primijenjene i industrijske, a ne studijske i znanstvene svrhe.

Skupina 531 dalje se dijeli na osam još užih podjela mehanike, 531.1/.8 u kojima je sadržana tradicionalna podjela mehanike na kinematiku i dinamiku, uz navođenje najvažnijega nazivlja – rad, težina, sila, masa, gravitacija, energija i dr. Osim toga, navedeni su instrumenti i metode mjerenja mehaničkih veličina. Skupine 532 i 533 bave se fizikom fluida (tekućina i plinova).

Specifičnost skupine 533 jest da je u nju uvrštena i aerodinamika sa svim primijenjenog vida, koja bi po mom skromnom mišljenju morala pripasti podskupini 629.7 *Tehnika zrakoplova*, s obzirom na spomenuti tehnički, inženjerski vid. Mehanika završava sa skupinom 534 koja opisuje akustičke vibracije i titranja uključivo i primjenu akustike u glazbi i nekim područjima tehnike zvuka (npr., snimanje tona, reprodukcija zvuka, elektroakustika, zvučni signali itd.)

Skupina 535 bavi se optikom. Počinje sa specijalnim pomoćnim oznakama 535-1/-3 *Zračenje prema valnim duljinama* koje detaljno dijele vidljivu svjetlost prema jednom mjerilu – valnoj duljini (boji) i u kojima se zorno očituje **svojstvo fasetnosti** UDK.

U podskupinama 535.1/.5 navedeni su koncepti i pojmovi klasične valne teorije svjetlosti kao i glavna svojstva svjetlosti – refleksija, refrakcija, interferencija, difrakcija i polarizacija, a u podskupini 535.6 razrađeni su pojmovi iz teorije i mjerenja boja. Svojstvo aspektnosti UDK i ovdje dolazi do izražaja; spomenimo samo jedan primjer: kod brojeva 535.33/.34 *Spektri općenito/Apsorpcijski spektri* koji se bave više fizikalnim aspektima spektara odmah nalazimo upute na brojeve 52-355 *Spektar. Spektralni tip* i 543.42 *Spektralna*

analiza koji označuju primjenu spektara u astronomskim mjerenjima svjetlosti nebeskih tijela odnosno kemijskoj analizi tvari spektroskopskim metodama.

Skupina 536 opisuje toplinske pojave kao što su vođenje i prijenos topline, prijelaze između agregatnih stanja, te metode i uređaje za mjerenje temperature odnosno topline (kalorimetrija). Ta skupina završava navođenjem koncepata i pojmova teoretske termodinamike, koja dijelom zadire i u fiziku mikrosvijeta (statističku fiziku i fiziku čvrstog stanja).

Slijedi opsežnija skupina 537 koja razrađuje teoretske koncepte električnih, magnetskih i elektro-magnetskih pojava, ali odmah na početku kao i kroz cijelu tu skupinu vidljiv je niz uputa na veliku podskupinu 621.3 *Elektrotehnika* u kojoj je vrlo detaljno razrađena primjena tih pojava u suvremenoj civilizaciji, nezamislivoj bez električnih uređaja i elektroničkih sklopova. Neka se područja iz tih dviju skupina i preklapaju, pa se tako, na primjer, frekvencijska područja elektromagnetskih valova dijele na jednak način u obje skupine, tj. 537.8.029 dijeli se prema 621.3.029. Navedimo taj primjer gdje se lijepo vidi i ***hijerarhijska struktura*** UDK:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 621.3.029 ~ 537.8.029 | Vrste oscilacija. Područja frekvencija i valnih duljina |
| 621.3.029.4 ~ 537.8.029.4 | Frekvencije od 0 Hz do < 30 kHz |
| 621.3.029.42 ~ 537.8.029.42 | Frekvencije od 0 Hz do < 100 Hz |
| 621.3.029.422 ~ 537.8.029.422 | Frekvencije od 0 Hz do < 1 Hz |

Sa skupinom 537 završava opis klasične fizike – fizike do kraja 19. stoljeća. Preostale dvije skupine bave se, kao što je već spomenuto, fizikom mikrosvijeta ili tzv. suvremenom fizikom čija je teoretska zgrada podignuta u 20. stoljeću. Podskupina ili, zbog svoje sažetosti, bolje rečeno odjeljak 538.9 ukratko opisuje teoretsku fiziku čvrstog stanja koja se bavi kvantnim tekućinama i čvrstim tijelima kao i njihovom interakcijom sa česticama i zračenjem. Svakako je potrebno napomenuti da je to vrlo štura i maksimalno sažeta podjela na sasvim općoj razini predmeta, pa je jasno da nije pogodna za klasifikaciju znanstvene građe kakva se nalazi u knjižnicama znanstvenih ustanova.

Završna je skupina 539. Naziv te skupine je donekle problematičan jer se pridjev “fizička” izvodi iz riječi fizika (od grč. physis – priroda³) pa je zapravo suvišan. Dovoljno bi bilo reći *Priroda materije* ili *Čestična priroda materije*,

³ Klaić, B. Rječnik stranih riječi. Zagreb : Matica Hrvatska, 1965. Str. 433.

ako se željelo naglasiti diskretnu⁴ mikrostrukturu materije. Potrebno je napomenuti da se samo oko pola sadržaja te skupine, tj. odjeljci 539.1/.2 bave nuklearnom, atomskom i molekularnom fizikom, dok je druga polovica – odjeljci 539.3/.8 – rezervirana za mehaniku elastičnih čvrstih tijela, koja bi po mom mišljenju trebala biti smještena unutar jedne od “mehaničkih” skupina.

Podskupina 539.1 počinje nizom *točka-nula* specijalnih pomoćnih oznaka koje označavaju vrlo složenu opremu, uređaje i postrojenja kao što su detektori za atomske i subatomske čestice, pomoćni elektronički sklopovi, te ubrzivači i ostali specijalni uređaji za istraživanja u nuklearnoj, atomskoj i molekularnoj fizici, a te oznake mogu se primijeniti kroz cijelu tu podskupinu. Sve je to prikazano na vrlo sažet način, tako da se na primjer, *ubrzivači* izriječkom uopće ne spominju, nego se navode kao “uređaji za ... istraživanje u nuklearnoj ... fizici”, dok se korisnika upućuje na podskupinu 621.38 *Elektronički uređaji* gdje su detaljno popisane sve vrste ubrzivača ili akceleratora čestica kao što su ciklotroni, sinkrotroni i dr. Nakon spomenutih specijalnih pomoćnih oznaka, slijedi podjela po hijerarhijskom načelu – od jednostavnih čestica do složenijih:

- 539.12 Elementarne i jednostavne čestice
- 539.14/.17 Jezgre/ Radioaktivnost/ Nuklearne reakcije
- 539.18 Fizika jednog atoma
- 539.19 Fizika jedne molekule

Podskupini 539.12 prethode posebne pomoćne oznake ...**1x**, gdje x može biti 2,3,4,6,7,8; one se koriste samo u toj podskupini, a označavaju fizikalne veličine koje su zajedničke svim elementarnim česticama kao što su masa, naboj, spin i dr. Tako, na primjer, od glavne oznake 539.125.4 (*protoni*) i posebne pomoćne oznake ...164 (*energijski spektri*) formiramo složenu oznaku 539.125.416.4 (*energijski spektri protona*). Ova je podskupina naročito dobar primjer fasetnosti UDK kao i ekspresivnosti njene notacije. Pogledajmo kako su elementarne čestice klasificirane u razrede prema značenju tj. semantičkoj bliskosti:

- 539.123/.124 **Leptoni** (*lake čestice koje ne međudjeluju jakom nuklearnom silom i nemaju unutarnju strukturu*)
- 539.123 Neutrini
- 539.123.6 Antineutrini

⁴ Diskretno – odvojeno, isprekidano; svojstvo matematičkih i fizikalnih veličina da ne poprimaju sve vrijednosti u kontinuiranom nizu; ovdje u značenju diskontinuirane (zrnate, čestične), a ne kontinuirane strukture materije (vidjeti: Anić, V.; Goldstein, I. Rječnik stranih riječi, str. 309).

539.124	Elektroni
539.124.6	Pozitroni
539.125/.126	Hadroni (<i>čestice koje međudjeluju jakom nuklearnom silom; dijele se na teške čestice ili barione i srednje teške čestice ili mezone</i>)
539.125	Nukleoni
539.125.4	Protoni
539.125.46	Antiprotoni
539.125.5	Neutroni
539.125.56	Antineutroni
539.126	Mezoni
539.126.3	Laki mezoni
539.126.33	m-mezoni ⁵
539.126.34	p-mezoni
539.126.4	Teški mezoni
539.126.6	Hiperoni

Uočavamo podjelu u dvije fasete – leptone i hadrone – prema mjerilu međudjelovanja, a zatim, unutar hadrona opet podjelu na nukleone (tj. barione) i mezone prema mjerilu mase čestica. Decimalna notacija omogućuje i eventualno umetanje novootkrivenih čestica. Kao što je već spomenuto, podskupine 539.3/.8 posvećene su klasifikaciji mehanike elastičnih čvrstih tijela s fizikalnog gledišta, a odmah na početku upućuju na podskupinu 620.1 *Ispitivanje, testiranje materijala* gdje je naglašen inženjerski, tehnološki vid.

3. Izmjene i dopune u skupini 53 u novom izdanju UDK tablica⁶

Mora se odmah reći da je u novom izdanju glavna struktura skupine 53 ostala uglavnom ista kao i u izdanju iz 1998. Glavne izmjene i dopune odnose se na nazivlje suvremene fizike, koja je, kao što je već spomenuto, u izdanju iz 1998. bila zapostavljena u odnosu na klasičnu fiziku. Tim se izmjenama uglavnom ispravio spomenuti nedostatak. Ukratko ćemo se osvrnuti na najznačajnije razlike dvaju izdanja u skupini 53.

⁵ Čestica mion, koja je prvobitno bila nazvana mi-mezon, danas je svrstana među leptone. (vidi: Lopac, V. Leksikon fizike).

⁶ UDC – Master Reference File. The Hague : UDC Consortium, 2010.

Umjesto oznake 530.1 uvedena je oznaka 530 *Teoretske osnove fizike* u kojoj su razrađene teorije fizike 20. stoljeća ili tzv. moderne fizike: teorija relativnosti (specijalna i opća), teorija (determinističkog) kaosa i teorija polja, a proširena je podskupina 530.145 *Kvantna teorija*.

Sadržaj skupina 531/534 je praktički ostao isti, osim što su u skupini 534 dodane tri oznake za različite vrste valova te u faseti koja počinje oznakom 533.69.04 *Oblikovanje i dimenzijske karakteristike aerotijela* ispuštena je znamenka 9, pa su nove oznake u toj faseti sada oblika 533.6.04x i, shodno promjeni oznake, promijenile su mjesto unutar skupine 533.6.

U skupini 535 nije bilo značajnijih izmjena osim što je faseta 535-2 *Vidljiva svjetlost. Boje*, u kojoj su nanizane boje vidljive svjetlosti pomoću posebnih pomoćnih oznaka -2...dopunjena općim pomoćnim oznakama -026.613... koje su novouvedene u tablicu T1k-02 *Opće pomoćne oznake za svojstva, karakteristike, značajke*.⁷

Najznačajnija dopuna podskupine 536 *Toplina. Termodinamika. Statistička fizika*, kao što se i vidi iz novog naziva, jest uvođenje suvremenoga teoretskog nazivlja statističke fizike, koja se zasniva na konceptima i nazivlju kvantne fizike.

U skupini 537 nije bilo praktički nikakvih izmjena, dok je u skupini 538.9 uvedeno desetak novih oznaka pomoću kojih je razrađena pojava supravodljivosti (teoretski i fenomenološki).

I, konačno, u zadnjoj skupini 539 uvedene su nove skupine oznaka u cilju razrade koncepta i pojmova suvremene teoretske i eksperimentalne fizike mikrosvijeta. To su sljedeće podskupine: 530.120 *Teoretski problemi fizike elementarnih čestica. Teorije i modeli fundamentalnih interakcija*, zatim 539.121 *Svojstva i interakcije (elementarnih) čestica* i 539.129 *Druge (elementarne) čestice*, gdje su navedene stvarne (tj. u pokusima otkrivene) i hipotetske (tj. samo teoretski postulirane) čestice koje se nalaze u žarištu pozornosti suvremenih temeljnih istraživanja u fizici, a koje nisu bile spomenute u izdanju iz 1998. godine.

4. Komentari i prijedlozi dopuna/izmjena UDK oznaka u skupini 53

U Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu građa iz fizike, kao i sva ostala građa, klasificira se prema već spomenutom prvom cjelovitom srednjem izdanju Univerzalne decimalne klasifikacije na hrvatskom jeziku iz

⁷ Extensions and Corrections to the UDC. The Hague : UDC Consortium, 2009.

2007. godine. To izdanje su naši stručnjaci preveli na temelju baze podataka Master Reference File (skr. MRF) iz 1998. godine. Uzevši u obzir UDK oznake iz skupine 53 u oba spomenuta izdanja – starijega hrvatskog i novoga engleskog – ovdje bih dao kratke komentare s obrazloženim prijedlozima za dopunu odnosno izmjenu UDK oznaka u cilju točnijeg i preciznijeg klasificiranja građe iz područja fizike. Predložene nove oznake kao i dopune u tekstu postojećih oznaka otisnute su masnim slovima da bi se bolje uočile i istaknule ispred već postojećih oznaka u spomenutim izdanjima.

4.1. Prvi je prijedlog da bi trebalo uvesti novu UDK oznaku za tzv. Galilejevu ili klasičnu relativnost koja vrijedi kod malih brzina, za razliku od Einsteinove ili specijalne relativnosti gibanja koja vrijedi za tijela koja se gibaju velikim brzinama na ovaj način:

UDK 530.11 Galilejeva relativnost

UDK 530.12 Teorija relativnosti

UDK 530.121 Specijalna relativnost

UDK 530.122 Opća relativnost. Gravitacija. Prostor-vrijeme
(Uključujući: Alternativne teorije gravitacije)

Ta oznaka služila bi za opis odnosa klasičnih fizikalnih sustava nasuprot postojećim oznakama koje opisuju odnose tzv. relativističkih sustava. Na taj način bilo bi postignuto jasno razlikovanje jednih sustava od drugih, čime bi se klasifikatorima olakšao posao, a katalog bi bio pregledniji, što bi korisnicima svakako ubrzalo pretraživanje.

4.2. Sljedeći prijedlozi odnose se na klasifikaciju građe iz područja kvantne fizike. Većina te građe je klasificirana pod oznakom 530.145 *Kvantna teorija*, ali također i pod oznakom 539.1 *Nuklearna fizika. Atomska fizika. Molekularna fizika*. Prva oznaka se odnosi na teoretski vid kvantne fizike, a druga na empirijski ili eksperimentalni vid.

a) Najvažnija jednadžba kvantne fizike je tzv. Schrodingerova jednadžba koja opisuje ponašanje atomskih i subatomskih čestica pod djelovanjem sila, a nazvana je po utemeljitelju valne mehanike, austrijskom fizičaru Erwinu Schrödingeru (1887.-1961.), pa bi je svakako trebalo uvesti u opis značenja UDK oznaka, i to u fasetu “valna mehanika” gdje se ona u semantičkom pogledu prirodno i elegantno uklapa među susjedne oznake:

UDK 530.145.6 Valna mehanika. Valovi čestica, (korpuskularni valovi). Matrice

530.145.61	Valna mehanika
530.145.62	Schrödingerova jednadžba
530.145.63	Matrice. q-brojevi
530.145.65	Valovi čestica

Još jedna napomena: sintagme “valovi čestica” i “korpuskularni valovi” su sinonimi, s obzirom na latinsku riječ *corpusculum*, -i, n. – tjelešce (u fizikalnom značenju: čestica), pa ih je nepotrebno navoditi obje.

b) Načelo neodređenosti kao temeljno načelo kvantne fizike, koje je postavio jedan od njenih utemeljitelja, njemački fizičar Werner Heisenberg (1901.-1976.), trebalo bi dobiti posebnu oznaku koja bi ga jasno i nedvosmisleno specificirala, s obzirom na to da se na njemu zasniva cjelokupna teorija mjerenja na skali atoma i molekula:

UDK 530.145.82	Kvantna teorija mjerenja
530.145.821	Heisenbergovo načelo neodređenosti⁸
530.145.83	Kvantni sustavi mnoštva čestica

4.3. Osvrnuo bih se također i na klasificiranje elementarnih čestica. One su u oba izdanja – starom hrvatskom i novom engleskom – klasificirane u dvije fasete: 539.123/.124 *Leptoni*⁹ i 539.125/.126 *Hadroni*.¹⁰ Međutim, u novom engleskom izdanju dodana je nova podskupina elementarnih čestica pod oznakom 539.129 *Druge čestice Uključujući: hipotetske čestice*, gdje su nabrojani kvarkovi,¹¹ bozoni¹² i gluoni¹³ koji nisu eksplicite spomenuti u izdanju iz 1998. Budući da u spomenutim fasetama svaki UDK broj vrijedi za samo jednu osnovnu vrstu čestica, smatram da bi se tog načela (tj. svakoj čestici jedan UDK broj) trebalo dosljedno i potpuno pridržavati i u novoj podskupini, pa predlažem sljedeću podjelu:

⁸ Lopac, V. Nav. djelo. Str. 93.

⁹ Leptoni su elementarne čestice iz skupine lakih čestica (vidi Lopac, V. Nav. djelo. Str. 134).

¹⁰ Hadroni su složene čestice koje se sastoje od kvarkova (vidi Lopac, V. Nav. djelo. Str. 91).

¹¹ Kvarak je osnovni sastavni djelić tvari, jedna od šest osnovnih čestica od kojih se sastoje subatomske čestice (vidi Lopac, V. Nav. djelo. Str. 128).

¹² Bozon je elementarna ili složena čestica koja ima spin jednak cijelom broju ili nuli (vidi Lopac, V. Nav. djelo. Str. 30).

¹³ Gluon je hipotetska elementarna čestica koja kvarkove drži na okupu (vidi Lopac, V. Nav. djelo. Str. 87).

UDK 539.129	Druge čestice Uključujući: hipotetske čestice
UDK 539.129.1	Kvarkovi
UDK 539.129.2	Gluoni (<i>prijenosnici jake sile</i>)
UDK 539.129.3	Bozoni
UDK 539.129.31	W-bozon (<i>prijenosnik slabe sile</i>)
UDK 539.129.32	Z-bozon (<i>prijenosnik slabe sile</i>)
UDK 539.129.33	Higgsov bozon (<i>hipotetska čestica</i>)
UDK 539.129.34	Ostali baždarni bozoni

Kao što se vidi, uveo bih četiri nova UDK broja (masno otisnuti brojevi), a ukinuo bih UDK broj 539.129.4 *Higgsov bozon*. Tako bi bila formirana nova faseta bozona u kojoj je svaka od navedenih elementarnih čestica specificirana svojim UDK brojem, čime bi se dobio logičan nastavak niza čestica iz prethodnih dviju faseta. Kao što se vidi, oznaku 539.129.1 *Magnetski monopoli* iz novoga engleskog izdanja (koja ne postoji u hrv. prijevodu izdanja iz 1998.) preinačio sam u 539.129.1 *Kvarkovi*.

4.4. “Magnetski monopoli”, kao hipotetski pojam iz teorije elektromagnetizma, ali i po svom nazivu, po mom bi mišljenju bolje pristajali u podskupinu 537.6 *Magnetizam*:

UDK 537.6	Magnetizam
UDK 537.61	Teorija magnetizma
UDK 537.611	Fundamentalni zakoni magnetizma
UDK 537.611.2	Teorija elementarnih magneta, magnetski polovi, monopoli , dipoli i magnetski momenti (magnetoni)

Budući da se “magnetski monopol” definira kao “odvojeni magnetski pol, magnetski ekvivalent električnom naboju”,¹⁴ a nigdje u stručnoj literaturi se ne spominje kao (hipotetska) čestica, smatram da se ne mora specificirati posebnim UDK brojem u faseti elementarnih čestica, nego bi prirodno dopunio opis broja 537.611.2, kao što sam gore naveo.

4.5. Sljedeći prijedlog tiče se također fundamentalnog fizikalnog pojma *napon* ili *razlika potencijala* koji bi trebao imati svoju posebnu oznaku u skupini 537 *Elektricitet. Magnetizam. Elektromagnetizam*, ali te oznake u skupini 53 uopće nema. Postoji, doduše, oznaka 537.315 *Problemi napona. EMS (elektromotorna sila)*, ali ta oznaka se nalazi u sklopu problematike rješavanja

¹⁴ V. Lopac, V. Nav. djelo. Str. 142.

strujnih krugova. Zato predlažem da se taj važni elektrostatski pojam uvrsti u podskupinu 537.2 *Statički elektricitet. Elektrostatika*, gdje se prirodno uklapa kao potpodjela pojma “potencijal”:

UDK 537.213 Potencijal. Potencijalna polja

UDK 537.213.1 Razlika potencijala. Električni napon

® 621.3.015 Napon

Time se upotpunjuje spomenuta podskupina u kojoj već postoje oznake za temeljne pojmove elektrostatike kao što su *električno polje*, *električna energija*, *električni naboj* i dr. Svakako se mora dodati uputa na oznaku za napon u skupini 621.3 *Elektrotehnika*, gdje se napon spominje pod elektrotehničkim, inženjerskim vidom.

4.6. I, na kraju, predlažem da se u podskupini 539.2 *Svojstva i struktura molekulskih sustava* spomenu tzv. nanočestice, kao relativno novi pojam u suvremenoj tehnologiji, kemiji, elektronici, ali i u fizici. Nanočestice su, općenito, “strukture i sustavi ... reda veličine atoma i molekula, tj. do 100 nanometara (nanometar je naziv za milijarditi dio metra) koje, zahvaljujući svojim malim dimenzijama, imaju posebna fizikalna i kemijska svojstva”:¹⁵

UDK 539.2 Svojstva i struktura molekulskih sustava.....

UDK 539.25 Svojstva i strukture koje se otkrivaju ultramikroskopijom
(Uključujući: nanočestice)

Zaključak

U prvom dijelu članka pokušao sam dati sažeti pregled skupine 53 UDK tablica opisom njene strukture, karakteristika i specifičnosti. Navedenim primjerima i prijedlozima za dopunu/izmjenu UDK oznaka nastojao sam ukazati na neke, po mom mišljenju, nedostatke i nepreciznosti u definiranju UDK oznaka za područje fizike u hrvatskom prijevodu srednjeg izdanja UDK tablica iz 1998. i u novom engleskom izdanju iz 2010. godine, koje bi mogle dovesti do određenih neujednačenosti u sadržajnoj obradi građe iz fizike u knjižnicama koje koriste klasifikacijski sustav UDK. Zato sam dao prijedloge za uvođenje novih UDK oznaka kako bi se povećala preciznost klasifikacije, usklađenost s predmetnim odrednicama i okupljanje građe koja se bavi istim

¹⁵ Tehnički leksikon. Zagreb : Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2007. Str. 539.

ili srodnim predmetom. Smatram da bi se tako korisnicima, ali i drugim kolegama klasifikatorima fizikalnih sadržaja skratilo vrijeme i poboljšalo učinkovitost pretraživanja tražene građe. Također sam htio istaknuti kako je preporučljivo da sadržajnu obradu građe iz fizike radi klasifikator koji je ujedno i fizičar, jer je on – s obzirom na to da se radi o vrlo specifičnom i stručnom nazivlju – najupućenija osoba da na temelju svojih temeljnih znanja odabere najbolje moguće rješenje – predmetnice i UDK oznake za opis građe.

Nazivlje iz područja fizike usko je povezano s nazivljem ostalih prirodnih, a još više tehničkih područja, što se vidi u čestim uputama na te UDK oznake (svojstvo aspektnosti UDK!), tako da se svaka promjena ili novina unutar skupine 53 nužno odražava i na mnogim srodnim skupinama. Zbog toga se podrazumijeva da klasifikator – fizičar mora biti dobar poznavatelj načela, strukture i karakteristika kompletne UDK klasifikacije, a naročito njenih “prirodoslovnih” i tehničkih skupina s kojima je područje fizike usko povezano. Naravno da sve rečeno vrijedi i za sva druga područja znanja koja se nalaze u knjižničnim katalozima. Samo na taj način osigurat će se temeljni zadatak klasifikacije – organizacija znanja po disciplinama, ujednačenost stručnog kataloga odnosno baze podataka, a time lakšu i bržu dostupnost tražene informacije.

LITERATURA

- Anić, V.; Goldstein I. Rječnik stranih riječi. Zagreb : Novi liber, 1999.
- Extensions and Corrections to the UDC. The Hague : UDC Consortium, 2009.
- Klaić, B. Rječnik stranih riječi. Zagreb : Matica Hrvatska, 1965.
- Lopac, V. Leksikon fizike. Zagreb : Školska knjiga, 2009.
- Tehnički leksikon. Zagreb : Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2007.
- UDC – Master Reference File. The Hague : UDC Consortium, 2010.
- Univerzalna decimalna klasifikacija : II. dio – Prirodne i primijenjene znanosti. Zagreb : NSK, 2007.