



REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS

**BULETINI
I
SHKENCAVE
TEKNIKE
(Numër Special)**

16-17 Nëntor 2017

**The 2nd International Conference on Applied
Sciences and Engineering 2017, ICEAS 2017**

**Konferenca e 2të Ndërkombëtare në Shkencat e
Aplikuara dhe Inxhinierike 2017**

REDAKSIA

1. Prof. Dr. Bashkim ÇELA	Kryetar
2. Prof. Dr. Aleksandër XHUVANI	Anëtar
3. Prof. Dr. Eleni GJANI	Anëtare
4. Prof. Dr. Florian NEPRAVISHTA	Anëtar
5. Prof. Asoc. Neritan SHKODRANI	Anëtar
6. Prof. Dr. Partizan MALKAJ	Anëtar
7. Prof. Dr. Petrika MARANGO	Anëtar
8. Prof. Dr. Stavri LAMI	Anëtar
9. Prof. Dr. Vladimir KASEMI	Anëtar

Sekretare teknike: Erjola SALI

Redaktore letrare: Erjola SALI

© Universiteti Politeknik i Tiranës,
Të gjitha të drejtat janë të rezervuara.

Nuk lejohet shumëfishimi me çdo mjet apo formë pa lejën me shkrim të botuesit.

BSHT, organ i Universitetit Politeknik të Tiranës bën pjesë në listën e periodikëve shkencorë, i rivlerësuar si i tillë me vendimin Nr. 1600, dt. 27.07.1999 të Drejtorisë së Kërkimit Shkencor në Ministrinë e Arsimit dhe Shkencës. Në të botohen artikuj origjinalë të specialistëve dhe punonjësve shkencorë e mësuesorë në fushat që mbulon Universiteti Politeknik dhe të tjera fusha teknike që lidhen me të. Në rubrika të veçanta botohen edhe materiale të tjera me karakter informativ. Artikujt për botim mund të dërgohen në adresën:

UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
BULETINI I SHKENCAVE TEKNIKE

Sheshi “Nënë Tereza”, Tiranë

Çdo artikull paraqitet sipas kërkesave të njehsuara. Ai duhet të jetë rreth 8 faqe përfshi skicat, grafikët, tabelat. Artikulli dorëzohet në 5 kopje në formën përfundimtare për shtyp. Struktura unike e artikullit është si më poshtë:

Titulli, Abstrakti, Qëllimi, Hyrja, Përmbajtja, Përfundimi, Literatura

Artikulli duhet të shoqërohet nga autori me një sqarues bashkangjitur, ku të theksohet koha dhe vendi ku është kryer puna, lidhjet që ka ai me punimet e mëparshme si dhe nëse elementë të veçanta të tij janë botuar në revista të tjera.

Del dy herë në vit. Dorëshkrimet e botuara nuk kthehen.

BULETINI I SHKENCAVE TEKNIKE

UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS

Përgatiti për botim Universiteti Politeknik i Tiranës

Numër Special, 16-17 Nëntor 2017 – 165 fq, 29cm

ISSN 05 62 B 945

1. Buletin

PËRMBAJTJA

FAQE

Agron GJANA Arsen BENG Glediana ZENELI	Modelet e portofoleve optimale dhe testet “Mesatare-Variance”.	9-14
Alba FRASHËRI	Roli i përkthimit teknik në mësimin e gjuhëve të specialitetit.	15-19
Anita ÇAUSHI	Seritë konvergjente të pakushtëzuara dhe integrali statistikor i Pettis-it.	20-26
Bujar DIDA Takatoshi MIURA Tomohiko FURUHATA	Modelimi i kimisë së djegies së metanit në turbinën gaz-kimike.	27-34
Dafina KARAJ Altin MELE Elmira MEHMETI Erinda PRIFTI Valma GURAZI	Procesi i ekstraktimit nën presione të larta të karotenoideve nga CO ₂ në kushtet e ekuilibrit lëng-avull.	35-41
Doris MUÇA Agron TATO	Teoremat e konvergjencës në hapësirën e matshme të funksioneve exhaustive.	42-52
Edita STOJANI	Neologjizmat dhe kalket gjuhësore një ndihmesë për zhvillimin e terminologjisë në fushën e inxhinierisë mekanike në gjuhën shqipe.	53-58
Edlira DUKA Olta ÇAKAJ Teuta DILO Frederik STAMATI Nikolla CIVICI Gert SCHMIDT Zamir TAFILICA	Studim i dy drapërave mesjetarë në gjetura në Shkodër, Shqipëri.	59-67
Elona TORO	Metoda digjitale në mësimdhënien e gjuhës frënge: Praktika dhe përvoja të mësuesve.	68-75

Fatmir VRAPI Edita STOJANI	Mendime në lidhje me përkthimin e përshtatjes e disa idiomave e shprehjeve frazeologjike nga gjuha e huaj në gjuhën shqipe.	76-85
Shkëlqim KUKA Zhifka MUKA Elda MARAJ	Zhvillimi i një modeli reshje-rrjedhje sipërfaqësore, mbështetur në teorinë Fuzzy logic.	86-91
Anida KISI Ardiana HYSO (KASTRATI)	Studimi i tipareve të gjuhës së folur në letërsi dhe roli i tyre në përvetësimin e gjuhës së huaj.	92-102
Elda MALAJ Shkëlqim KUKA Zhifka MUKA	Fuzzy logic në vlerësimin e kredisë konsumatore.	103-109
Olta ÇAKAJ Edlira DUKA Teuta DILO Nikolla CIVICI Gert SCHMIDT Elsa QOKU Frederik STAMATI	Studim arkeometalurgjik i disa gozhdëve mesjetare të zbuluara në Durrës.	110-119
Orgest ZAKA Arben BAUSHI Olsi XHOXHI	Shndërrimet gjeometrike në gjuhën multivektoriale dhe zbatimet e tyre në robotikë dhe animacion.	120-133
Rrapo ORMENI Olgert GJUZI	Analiza e disa aspekteve bazë të aktivitetit sizmik në Shqipëri dhe rreth saj gjatë vitit 2016.	134-142
Rrapo ORMENI Serkan ÖZTÜRK	Veçoritë e sekuençave të pasgoditjeve të tërmetit të 15 tetorit 2016, me epiqendër në Rodotopion pranë kufirit Greqi-Shqipëri (M _L 5.3): Një vlerësim statistikor.	143-151
Denisa SALILLARI Luela PRIFTI	Analizë statistikore e teksteve Shqip në R.	152-156
Shkëlqim KUKA Erald KUKA Vasil MITEZI Ermir PINA	Mbi kontrollin dhe vlerësimin e cilësisë së mbulimit me radio-sinjale të rrjeteve celulare	157-162

MODELET E PORTOFOLEVE OPTIMALE DHE TESTET “MESATARE-VARIANCE”

Agron GJANA¹, Arsen BENGÀ², Glediana ZENELI³

¹Departamenti i Matematikës, Fakulteti i Inxhinierisë Matematike dhe Fizike, Universiteti Politeknik i Tiranës, gjana_agron@yahoo.com

²Departamenti i Matematikës, Fakulteti i Inxhinierisë dhe Teknologjisë, American University of the Middle East, Kuwait

³Departamenti i Matematikës së Aplikuar, Fakulteti i Shkencave Natyrore, Universiteti i Tiranës

ABSTRAKT:

Në këtë punim paraqitet teoria e portofolit modern dhe zbatimi i tij me tre ose katër letra me vlerë. Baza e çdo investimi është dëshira për të përfituar kthime positive. Ky kthim shitesë, nënkupton pranimin e riskut. Portofoli i Markowitz-it tregon se si duhet të shtohen asete në portofol. Risku total i të cilit matet nga varianca (ose devijimi standart) e kthimit total të tij që bie në mënyrë të vazhdueshme. Ndërsa kthimi i pritur i portofolit është një mesatare e ponderuar e kthimeve të pritura të aseteve individuale. Në pjesën e fundit është realizuar një analizë gjeometrike e portofoleve me letra me vlerë. Si përfundim janë përcaktuar edhe procedurat kompjuterike për të përfituar portofole eficientë.

Fjalët kyçe: Portofol, Kthim, Variance, Korrelim

PARATHËNIE

Baza e çdo investimi është dëshira për të përfituar kthime pozitive. Në këtë pjesë, ne përshkruajmë portofolin në terma kthimi dhe risku. Vërejmë se vlerësimi i riskut është një problem i ndërlikuar, kur portofoli përmban një numër të madh asetesh. Arsyeja qëndron në faktin se asetet janë të korreluara me njëra-tjetrën. Korrelacioni na ndihmon të kuptojmë *kthimet e kombinuara* në portofolin e aseteve, riskun e portofolit. *Teoria Moderne e Portofolit (M.P.T)* në ditët e sotme është baza e menaxhimit sasior të portofolëve. Në këtë punim paraqiten portofolët e aseteve me anë të mesatareve të kthimeve, variancës së tyre dhe korrelacionit ekzistues. Kjo metodë njihet edhe si ‘*analiza mesatare-variancë*’.

Para Markowitz-it, modelet e përzgjedhjes së letrave me vlerë u fokusuan në kthimet e gjeneruara nga oportunitetet e investimeve. Teoria e Markowitz-it e vlerëson riskun duke ruajtur të njëjtin nivel rëndësie, duke bërë që të lindte kështu, koncepti i riskut të portofolit. Markowitz ishte i pari që tregoi si mund të thjeshtohet varianca e portofolit nga efekti i diversifikimit. Ai propozoi që investitorët në përzgjedhjen e portofoleve, duhet të bazohen në karakteristikat risk-kthim.

Në një model të portofolit të Markowitz-it asnjë diversifikim i mëtejshëm nuk do të mund të reduktonte riskun e portofolit për një kthim të pritur të dhënë (në mënyrë alternative, asnjë kthim shtesë nuk do të arrihej, pa rritur riskun e portofolit). Fronti Eficient i Markowitz-it është bashkësia e të gjithë portofoleve, që japin maksimumin e kthimit të pritur për një nivel të dhënë të riskut.

I. MODELET E PORTOFOLIVE OPTIMALE DHE TESTET “MESATARE-VARIANCE”

a) Matja e kthimit dhe riskut

Kthimi i portofolit është shumë i thjeshtë për t’u llogaritur: Ai është shuma e ponderuar e kthimeve të aseteve përbërës.

Duke ditur për çdo aset peshat dhe kthimet që përbëjnë portofolin, formula e përgjithëshme e kthimit të pritur për n asete është:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i) \quad (1)$$

ku: n është numri i aseteve, w_i përqindja e investuar në asetin i dhe $\sum_{i=1}^n w_i = 1$, r_i, r_p janë kthimet e asetit i dhe p . Për portofolet e mëdhenj përdoret forma matricore e (1).

Risku i një aseti jepet nga varianca kthimeve në lidhje me mesataren e tyre.

$$\text{Var}(r_n) = \sigma_n^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{Cov}(r_i, r_j) \quad (2)$$

Në financë, në përgjithësi risku identifikohet nga devijimi standart vjetor i kthimeve të aseteve. Performanca e portofolit i detyrohet variacionit në kohë të aseteve individuale, në lidhje me njëri-tjetrin, i njohur si *ko-variacioni* i tyre, që mund të vlerësohet me anë të kovariancës.

Ko-variacioni midis kthimit të një aseti dhe kthimit të tregut mund të njehsohet matematikisht me anë të kovariancës si:

$$\text{Cov}(r_i, r_j) = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j = \sigma_{ij} \quad (3)$$

ku ρ_{ij} është koeficienti i korrelacionit midis normave të kthimit të letrës i dhe j , r_i , r_j janë normat e kthimit të apetit i , j dhe σ_i , e σ_j devijimin standart respektivisht të r dhe r_j .

Kështu që formula (2) merr trajtën e mëposhtme:

$$\text{Var}(r_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j \quad (4)$$

b) Portofoli eficient

Portfolet eficientë sipas (2) mund të përbëhen nga kombinime të ndryshme asetesh. Pasi të përcaktojmë karakteristikat e portofolit të formuar nga 2 asete të rriskut, do të jetë e lehtë të kuptohet se si mund të ndërtohet portofoli optimal i përbërë nga disa asete të rriskut.

Për të njehsuar Portofolin eficient me dy asete të rriskut nevojitet të kuptojmë se si bashkëveprojnë pasiguritë e kthimeve të këtyre asetëve. Rezulton që faktori kryesor që përcakton riskun e portofolit është kufiri në të cilin kthimet e asetëve priren të ndryshojnë në të njëjtin drejtim ose në atë të kundërt. Masa në të cilën, portofoli me dy asete të rriskut redukton variancën e kthimeve varet nga korrelacioni ndërmjet kthimeve të tyre.

Supozojmë që një përqindje e caktuar w_A , është investuar në asetin A, dhe pjesa e mbetur $w_B = 1 - w_A$ është investuar në asetin B. Kthimi i pritur i portofolit gjendet si mesatare e ponderuar e kthimeve të pritshme të asetëve përbërëse.

$$E(r_p) = w_A E(r_A) + w_B E(r_B) \quad (5)$$

Varianca e portofolit me dy asete të rriskut është:

$$\sigma_p^2 = (w_A \sigma_A + w_B \sigma_B)^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B \quad (6)$$

Ku: ρ_{AB} është koeficienti i korrelacionit ndërmjet thimeve të asetit A me asetin B. Risku i portofolit zvogëlohet nëse korrelacioni ndërmjet asetëve A dhe B është i vogël ose negativ.

Fillimisht, supozojmë se $\rho_{AB} = 1.0$, pra A dhe B janë të korreluar pozitiv në mënyrë perfekte. Ana e djathtë e ekuacionit (6) thjeshtohet si më poshtë:

$$\sigma_p = w_A \sigma_A + w_B \sigma_B$$

Pra, devijimi standart i portofolit është një mesatare e ponderuar e devijimeve standarte të komponentëve të asetëve, vetëm në rastin kur asetet A dhe B janë të korreluar në mënyrë perfekte. Në këto kushte, nuk rezultojnë përfitime nga diversifikimi. Figura 1 tregon bashkësinë e mundësive me korrelacion perfekt pozitiv. Asnjë portofol nuk mund të cilësohet si inefficent, zgjedhja ndërmjet portofoleve varet vetëm nga preferenca për risk. Diversifikimi në rastin e korrelacionit perfekt pozitiv nuk është efektive.

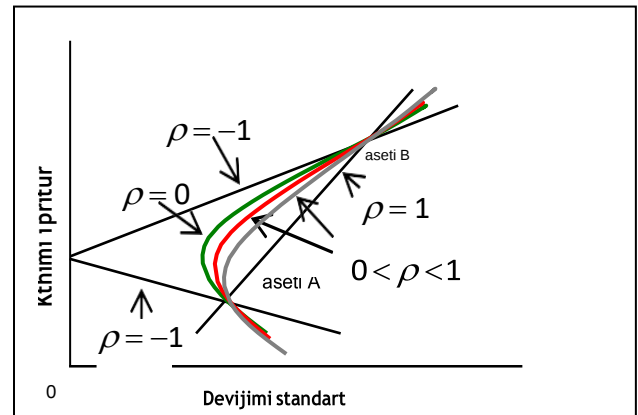


Fig. 1: Bashkësia e mundësive të investimit për asetin A dhe asetin B me korrelacione të ndryshme

Korrelacioni perfekt pozitiv dhe i vetmi rast në të cilin nuk ka asnjë përfitim nga diversifikimi. Për çdo koeficient korrelacioni më të vogël se 1, do të ketë një efekt diversifikimi, devijimi standart i portofolit do të jetë më i vogël se mesatarja e ponderuar e devijimeve standarte të komponentëve të asetëve. Prandaj, do të

ketë përfitime nga diversifikimi kur asetet janë të korreluara më pak se korrelimi perfekt pozitiv.

Nëse ka korrelacion negativ, do të ketë përfitime të mëdha nga diversifikimi. Sërish, po supozojmë një rast ekstrem. Me korrelacionin perfekt negativ, ne zëvendësojmë $\rho_{AB} = 1$ në ekuacionin (6) dhe e thjeshtojmë atë në të njëjtën mënyrë si korrelacionin perfekt pozitiv. Edhe këtu kemi një shprehje në fuqi të dytë nga ana e djathtë, por me rezultate të ndryshme.

$$\sigma_p^2 = (w_A \sigma_A - w_B \sigma_B) \text{ ose } \sigma_p = w_A \sigma_A - w_B \sigma_B \quad (7)$$

Me korrelacionin perfekt negativ, përfitimet prej diversifikimi janë maksimale. Ekuacioni (7) tregon peshat që mund të reduktojnë devijimin standart të portofolit deri në zero. Një investitor mund të reduktojë riskun e portofolit, thjesht duke investuar në asete që nuk janë perfekt të korreluar midis tyre. Siç u tregua më sipër, diversifikimi në përbërje e portofolit varet nga peshat dhe koveriancat (korrelacionet) e aseteve. Një përcaktues i rëndësishëm i diversifikimit të portofolit është edhe numri i aseteve të përfshirë në të. Nëse duam të shtojmë një aset në portofolin tonë, nuk do të mjaftonte analiza e riskut të tij individual, por do të na duhej të njihnim edhe riskun që ky aset do t'i përcillte gjithë portofolit, i varur nga korrelacionet ekzistuese. Diversifikimi i një portofoli varet nga korrelacioni i secilit aset me asetet e tjerë në gjendje të ndryshme të tregut, për shembull, kur tregu po lulëzon ose jo, kur diversifikim i kthimeve pëson ndryshime, kur normat e interesit ndryshojnë etj. Numri i kënaqshëm i aseteve në portofol varet nga tipi i aseteve që dëshirojmë të posedojmë, peshat e tyre, gjendja aktuale e ekonomisë, risku që duam të përballemi dhe më e rëndësishmja, shkalla e korrelacionit ndërmjet aseteve. Në përgjithësi, mund të pohojmë se ekzistojnë efekte pozitive nga diversifikimi duke shtuar një aset në portofol. Megjithatë, një numër shumë i lartë titujsh në portofol do të rriste kostot e transaksioneve dhe do të bënte të

vështirë kontrollin e karakteristikave të portofolit. Risku i një performance negative për një aksion individual do të ishte më i lartë në rasin e një portofoli me shumë asete. Për këto arsye, menaxheri i portofolit duhet të vlerësojë karakteristikat e aseteve individuale dhe të kategorive të aseteve. Në vend që thjeshtë të përfshijë në portofol një grup të madh asetesh, ai duhet të identifikojë sektorët dhe aksionet që plotësojnë njëri-tjetrin në terma risku. Në përdorim metodën ‘mesatare-variancë’ për të arritur eficientë, duke ndërtuar portofole që nuk mund të përmirësohen më tej në terma risk-kthimi. Pra, nuk është e mundur të ndryshojmë një portofol eficient pa paguar një çmim në formë kthimi më të ulët apo devijimi standard më të lartë. Shumica e portofolëve nuk janë eficient, pra mund t'i përmirësojmë ata pa ndonjë kosto duke ndryshuar përbërjen e tyre. Për të vendosur se cilët portofolë janë eficientë dhe cilët nuk janë, duhet të përkufizojmë eficientë nga ana sasiore. Portofolët optimalë dhe eficienta janë dy koncepte të lidhur ngushtë me njëri-tjetrin në metodën ‘mesatare-variancë’ të Markowitz-it. Një portofol optimal, sipas kësaj teorie, është eficient në terma mesatareje dhe variance. Në këtë paragraf do të ndërtojmë një portofol me nivelin e dëshiruar të riskut ose të kthimit, duke ruajtur eficientë e tij. Duke qenë se çdo aset është i ndryshëm nga tjetri, është logjike që ky proces të bazohet në ndryshimin e peshave të portofolit. Kjo do të arrihet duke përdorur një algoritëm matematikor. Ky proces njihet si optimizimi i portofolit dhe kryhet me anë të disa teknikave alternative. Në përgjithësi, optimizimi sasior i portofolit synon të përcaktojë:

- Portofolin me variancë minimale
- Nivelin minimal të riskut për një nivel kthimi të dhënë
- Nivelin maksimal të kthimit për një nivel risku të dhënë.

Çdo kombinim i mundshëm i aseteve mund të paraqitet në hapësirën ris-kthim dhe

bashkësia e të gjithë portofoleve të mundshëm përcakton një zonë në të. Vija e sipërme e kësaj zone njihet si kufiri eficient. Kombinimet përgjatë kësaj vije përfaqësojnë portfolet, të cilët kanë riskun minimal për një nivel të dhënë të kthimit. Gjithashtu, për një nivel të dhënë të riskut, portfoli që shtrihet në kufirin eficient përfaqëson kombinimin që jep kthimin më të lartë të pritshëm. Kufiri eficient është ndërprerja e bashkësive të portofoleve me variancë minimale dhe bashkësive të portofoleve me kthim maksimal. Figura 2 tregon bashkësinë e të gjithë mundësive të investimit, që është tërësia e kombinimeve të mundshme të riskut dhe kthimit të ofruar nga portfolet e formuar nga asetet A dhe B për pesha të ndryshme. Vija që kalon nga A në B tregon kombinimet risk-kthim të të gjithë portofoleve që mund të formohen duke kombinuar këto dy kredi. Investitorët dëshirojnë portfole që shtrihen më në veriperëndim të Figurës 2. Këto janë portfole me kthime të pritshme të larta (drejt veriut) dhe diversifikim të ulët (në perëndim).

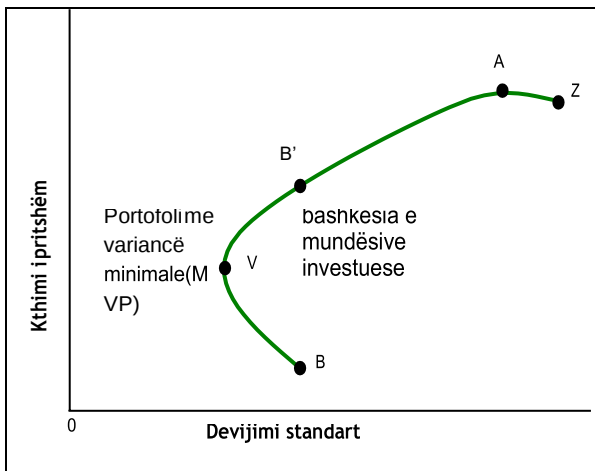


Fig. 2: Bashkësia e mundësive investuese për aset A dhe aset B

Zona brënda kubës BVAZ është bashkësia e mundësive të realizueshme që përfaqëson të gjithë kombinimet e portofoleve të mundshëm. Portfolet që shtihen nën portfolin me variancë minimale (pika V) në figurën 2, do të refuzohen si ineffiçentë.

Portfolet që shtrihen mbi VA në figurën 2 nuk do të jenë alternativa që do të ndërmerren nga investitorët, sepse nuk plotësojnë kriterin e maksimizimit të kthimit të pritshëm për një nivel të dhënë të riskut ose minimizimit të riskut për një nivel të dhënë të kthimit. Kjo kuptohet lehtësisht duke krahasuar portfolet në pikën B dhe B'. Përderisa investitorët gjithmonë preferojnë kthim më të lartë për një nivel risku të dhënë, B' është gjithmonë më mirë se B. Duke përdorur të njëjtin arsyetim, investitorët do të preferonin B në vend të V sepse ka kthim më të lartë dhe njëkohësisht risk më të ulët. Në fakt, portfoli në pikën V identifikohet si portfoli me variancë minimale; përderisa nuk ekziston portfoli që ka devijim standart më të ulët. Kurba VA përfaqëson të gjithë portfolet e mundshme eficientë dhe është kufiri eficient, që përfaqëson bashkësinë e portofoleve që ofron kthimin e pritshëm më të lartë të mundshëm për çdo nivel të devijimit standart të portfolit.

Çdo portfoli në pjesën e poshtme të kufirit eficient dominohet nga portfoli mbi të, që shtrihet lart, përderisa ky portfoli ka kthim të pritshëm më të lartë me të njëjtin devijim standart. Zgjedhja më e mirë ndërmjet portofoleve në pjesën rritëse të kufirit nuk është aq e qartë, sepse në këtë zonë kthimi i pritshëm shoqërohet me risk më të lartë. Zgjedhja më e mirë do të varet nga preferencat e investitorit për kthimin e pritshëm kundrejt riskut. Kufizimet e shumta mund ta pengojnë një investitor të caktuar të zgjedhë portfole në kufirin eficient.

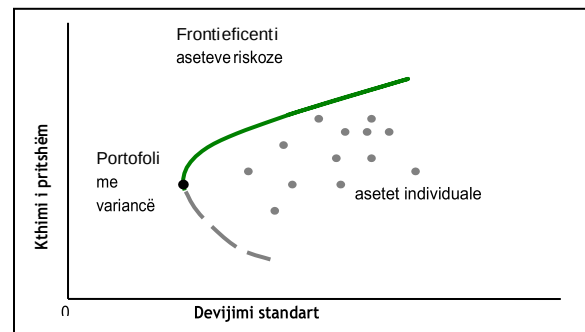


Fig. 3: Kufiri eficient i aseteve risikoze

II. PËRFUNDIME

Me korelacion perfekt negative midis dy aseteve përfitimet prej diversifikimit janë maksimale.

Një përcaktues i mirë i diversifikimit të portofolit të Markowitz është dhe numri i aseteve të përfshira në të.

Diversifikimi i një portofoli varet nga korrelacioni i secilit asset.

Nga zbatimi i realizuar për tre ose katër letra me vlerë u përcaktuan procedurat kompjuterike për të përfituar portofole eficiente.

III. REFERENCA

[1] H. Markowitz (1952, 1959): Portfolio Selection. *Journal of Finance* 8: 77-91.

[2] W. Chen, H. Chung, K. Ho, T. Hsu 2010 “Portfolio optimization models and mean-variance spanning tests” *Handbook of Quantitative Finance and Risk Management chapter 10*.

[3] Benninga Simon, 1999, *Financial Modeling*, The MIT press, Cambridge, Massachusetts, London, England 1999.

ROLI I PËRKTHIMIT TEKNIK NË MËSIMIN E GJUHËVE TË SPECIALITETIT

Alba FRASHËRI

Fakulteti i Gjuhëve të Huaja, Universiteti i Tiranës, afrasheri@hotmail.com

ABSTRAKT:

Mësimi i gjuhëve të specialitetit, sidomos në një gjuhë të huaj, kërkon pa dyshim zhvillimin e një numri të caktuar kompetencash gjuhësore, ku më e rëndësishmja është ajo e diskursit, e cila mundëson një komunikim të suksesshëm në mjedisin profesional. Përkthimi, si aktivitet që synon vendosjen e komunikimit mes palëve që nuk flasin të njëjtën gjuhë, ndihmon në mësimin e gjuhëve të specialitetit sepse përveç aspektit komunikues, nëpërmjet përkthimit kalojnë shumë terma që mbartin nocione të rëndësishme të fushës përkatëse, të cilat vishen me veçoritë që karakterizojnë gjuhët dhe kulturat e ndryshme. Pra, me anë të përkthimit teknik, studenti jo vetëm vihet në një situatë reale të përkthimit profesional, por është i detyruar të bëjë dhe kërkime për plotësimin e bagazhit të tij të njohurive mbi një fushë të caktuar duke bërë kështu të mundur përvetësimin e terminologjisë, aspekteve të rëndësishme gjuhësore dhe pragmatike duke realizuar në këtë mënyrë qëllimin e njëjtë në të dyja degët: komunikimin në gjuhë të specialitetit.

Fjalë kyçe: gjuhë specialiteti, përkthim teknik, komunikim, njohuri të specializuara.

ABSTRACT:

Learning the languages of specialty, especially in a foreign language, undoubtedly requires the development of a certain number of language competencies, where the most important is the discourse, which enables a successful communication in the professional environment. Translation, as an activity aimed at establishing communication between parties that do not speak the same language, helps to learn the languages of the specialty because in addition to the communicative axis, the translation translates into many terms that carry important notions of the relevant field, which are dressed with features that characterize different languages and cultures. So, through technical translation, the student not only puts in a real situation of professional translation, but is also obliged to do research to supplement his knowledge baggage on a particular field, thus enabling the acquisition of terminology, important linguistic and pragmatic aspects, thus achieving the same goal in both branches: communication in the language of specialty.

Key words: specialty language, technical translation, communication, specialized knowledge

Termi gjuhë specialiteti i referohet një terminologjie të veçantë që përdoret në një situatë komunikimi brenda një fushe të caktuar. Shpesh herë terminologjët kundërvënë gjuhën e specialitetit, përbërë nga terma, me gjuhën e përgjithshme të përbërë nga një fjalor i përbashkët që përdoret dhe kuptohet nga folësit e një bashkësie gjuhësore. Edhe emërtimet që lidhen me të kanë qënë të larmishme, po citojmë disa prej tyre: gjuhë teknike dhe shkencore, gjuhë speciale dhe gjuhë teknike, gjuhë e shkencave, gjuhë profesionale etj. Termi i përgjithshëm ‘gjuhë specialiteti’ përbën një nocion tërësisht gjuhësor i cili përdoret që prej viteve 1960 për të treguar gjuhët që përdoren në situata komunikimi me gojë a me shkrim me anë të së cilave kryhet transmetimi i një informacioni, i një disipline, shkence, dije që lidhen me një profesion të caktuar.

Gjuhët e specialitetit, ndonëse shpesh herë mbartin përkufizime të ndryshme sipas kohës dhe autorëve të ndryshëm, plotësojnë disa kritere që lidhen me faktet e mëposhtme : janë “gjuhë që përdoren në situata komunikimi me qëllim transmetimin e një informacioni nga një fushë e caktuar” (Galisson dhe Coste 1976 : 511), konsiderohen si “vektor i njohurive të specializuara” (Lerat 1995:20) apo dhe si një “nënsistem gjuhësor që përmbledh specifikat gjuhësore të një fushe të caktuar” (Dubois 2001 : 40). Ndërkohë, përkufizimi i Cabré-së insiston në aspektin terminologjik të gjuhëve të specialitetit: « *Gjuhët e specialitetit përbëjnë instrumentat bazë të komunikimit mes specialistësh. Terminologjia është aspekti më i rëndësishëm që diferencon jo vetëm gjuhët e*

specialitetit nga gjuha e përgjithshme, por gjithashtu dhe vetë gjuhët e specialitetit. » (Cabré 1998: 90). Pa dyshim, gjuha e specialitetit nuk përbën një gjuhë të mëvetësishme, por një terminologji, një sintaksë dhe një organizim diskursiv që synojnë mungesën e ambiguitetit në komunikimin brenda një fushe të caktuar. Pra, gjuha e specialitetit është një gjuhë në situatë përdorimi profesional. Funksioni i saj kryesor është transmetimi i njohurive të specializuara. Kështu, gjuhët e specialitetit përbëjnë instrumentat bazë për komunikimin mes specialistësh ku terminologjia është aspekti më i rëndësishëm që i dallon nga gjuha e përditshme, por gjithashtu dhe nga gjuhët e tjera të specialitetit.

Objekti i punës së përkthyesit janë tekstet dhe tekstet e specialitetit përkufizohen si tekste që, për t’u kuptuar, kanë nevojë për njohuri të specializuara. Këto tekste kryesisht i drejtohen ekspertëve të fushës, por dhe një publiku më të gjerë dhe i përkasin shkencave të « vështira » (mjekësi, biologji, fizikë, inxhinieri etj.), shkencave humane (filozofi, drejtësi etj.), teknologjisë apo sportit dhe aktiviteteve të tjera të specializuara. Këto tekste janë gjithashtu mjaft të larmishme (manual përdorimi, raport aktiviteteve, tekste kërkimore të dedikuara për botim etj).

Për këtë arsye, përkthimi i teksteve teknike apo të specialitetit është një proces që kërkon njohuri dhe kompetenca në nivele të ndryshme. Përveç njohjes së dy gjuhëve dhe kulturave që përballen në aktin e përkthimit, përkthyesi duhet të ndjekë me saktësi parimet e përkthimit dhe të njohë fushën e specialitetit jo vetëm si një anë e realitetit

jashtëgjuhësor, por gjithashtu në nivelin e praktikave diskursive që përmban komunikimi profesional që lidhet me specialitetin në fjalë. Me qëllim vendosjen e këtij komunikimi, përkthyesi duhet ta përshtasë tekstin burimor me rregullat diskursive të kulturës mbërritëse edhe pse struktura e përgjithshme e tekstit në gjuhën burimore mund të jetë e ndryshme nga struktura që përkon në një situatë analoge komunikimi. Për t'ia arritur këtij qëllimi, ai duhet të njohë gjuhën e specialitetit në të gjitha nivelet e funksionimit të saj real: gjuhësor dhe diskursiv. Meqënëse tekstet e specialitetit kanë si objektiv transmetimin e njohurive, stili konçiz që i përshkon ata është më shumë i pranishëm se në tekstet pragmatike për shkak se marrësi duhet të përshkruajë një rrugë sa më të shkurtër për kapjen e kuptimit. Kjo bëhet e mundur gjithashtu edhe për faktin se termat dhe shprehjet e ndryshme vendosen në një kontekst të kufizuar duke minimizuar në këtë mënyrë interpretimet e ndryshme nga ajo çka dashur të thotë autori. Pra, përkthimi i teksteve të specialitetit nuk do të mund të bëhej pa një njohuri të mjaftueshme të gjuhëve të specialitetit të parë në këtë llojë dimension.

Procesi i përkthimit, duke qenë një akt i marrjes dhe riprodhimit të mesazhit, bën të mundur jo vetëm përvetësimin e anës terminologjike, por dhe sensibilizimin ndaj aspekteve pragmatike të zbatimit të kësaj gjuhe në kontekste profesionale autentike dhe tërheq vëmendjen mbi divergjencat diskursive të dy kulturave duke mundësuar gjithashtu krahasimin e mënyrës me anë të së cilës gjuha e specialitetit dhe gjuha e përditshme bashkëjetojnë në kuadrin e të

njëtit tekst të shprehur në gjuhë të ndryshme.

Gjatë orëve të përkthimit terminologjik, studentët përkthejnë tekste të fushave të ndryshme të specialitetit. Ata sensibilizohen për faktin se të përkthesh nuk do të thotë vetëm të «*kuptosh tekstin origjinal në mënyrë që të zgjedhësh fjalët përkuese apo barasvlerëzit në gjuhën mbërritëse, por gjithashtu të hartosh një tekst që do të përmbushë rolin që i është caktuar [...]*». (Gile 2005 : 14). Përpara procesit të përkthimit, ata duhet të vlerësojnë shkallën e vështirësisë së tekstit nëpërmjet terminologjisë, konceptet e parashtruara në tekst, strukturën e tekstit, stilin, regjistrin e gjuhës, tonin dhe frazeologjinë.

Faza kërkimore, si një nga fazat më të rëndësishme të procesit të përkthimit, i mundëson përkthyesit të plotësojë mungesat e njohurive në lidhje me temën e trajtuar në tekst. Për shkak të faktorit “kohë”, kjo fazë mund të mos jetë shumë e gjerë, por konsiston në gjetjen e njohurive të caktuara të cilat do t'i mundësojnë zgjidhjen e problemeve të kuptimit dhe të formulimit në gjuhën mbërritëse. Po ashtu, krijimi i një baze të dhënash në fushën e specialitetit të caktuar, e ndihmon përkthyesin të fitojë një leksik të konsiderueshëm të termave dhe nocioneve që lidhen me fushën. Sipas Jacques Colson, përkthyesi ideal është ai që ka mjaftueshëm njohuri të përgjithshme dhe të specializuara, të cilat i shmangin nevojën për marrjen e njohurive të reja. Por për përkthyesit me formim kryesisht gjuhësor dhe traduktologjik, këto njohuri janë të domosdoshme dhe duhet të jenë të vazhdueshme për shkak të evoluimit të

teknikës dhe nocioneve në fushën përkatëse. Sa më e gjerë është fusha (nën fusha), aq më e madhe është nevoja e përkthyesit për të përvetësuar njohuri të reja në fushën e specialitetit.

Le ta ilustrojmë me një shembull në gjuhën frënge, në fushën e ekonomisë/financës:

[...] *budgétaire ayant pour objet, entre autres, d'élargir l'assiette de l'impôt et de combattre la*

Fraude fiscale ainsi que des réformes [...]

Në këtë fragment hasim dy terma ku termi i parë ‘*assiette de l'impôt*’ i shkaktonte problem përkthyesit në të kuptuar fillimisht e më pas në të përkthyer. Ndonëse i vendosur në një kontekst të caktuar, përveç pjesës *impôt* që në shqipe ka përkuesin e vet ‘tatim’, termi gjendet në një togfjalësh ku pjesa e parë *assiette* (në kuptimet e zakonshme: pjatë apo qëndrueshmëri) e bëjnë të vështirë vizualizimin e kuptimit në shqipe. Gjatë kërimit të kuptimit të këtij togfjalëshi në frengjisht, studenti mëson se ky term nënkupton shumë që mbahet për përcaktimin e bazës së llogaritjes së një tatimi apo një takse. Në këtë mënyrë, pasi ka marrë kuptimin në frengjisht, studenti i drejtohet teksteve të specialitetit në shqipe për të verifikuar përdorimin e këtij termi me të njëjtin kuptim në kontekste të ndryshme. Shqyrtimi i konteksteve ku përdoren terma të caktuar e ndihmon përkthyesin për të shmangur paqartësitë që lidhen dhe me karakterin polisemik të termave, e bën atë më të aftë në përvetësimin e një terminologjie të tillë ku saktësia është kriteri bazë për vetë faktin që termat në vetëvete janë mbartëse të nocioneve të fushës përkatëse. Në shqipe barasvlerësi i ‘*assiette*

de l'impôt’ është ‘baza tatimore’ dhe kërkitimi për të arritur në këtë gjetje i jep njohuri të mira përkthyesit për fushën në fjalë. Të njëjtën gjë mund të thoshim për termin ‘*fait générateur*’ ku vetëm një kërkitim i thelluar jo vetëm i terminologjisë, por dhe i konteksteve të shumta të përdorimit do të çonin në gjetjen e termit në shqipe ‘lindja e tatimit’.

Përveç kësaj, karakteri polisemik i termave bën që përkthyesi të procedojë me një punë kërkimore akoma më të detajuar për ta vendosur këtë term në kontekstin e caktuar. Për shembull në fushën juridike fenomeni i polisemisë është tejet i pranishëm duke bërë që termat të karakterizohen nga një polisemi e brendshme dhe e jashtme si p.sh. *jurisdiction, censure, société* etj. Interneti në këtë rast është një burim i çmuar informacioni, por jo gjithmonë mjeti më i mirë për zgjidhjen e problemit sepse shpesh herë jep një numër të lartë barasvlerësish pa përcaktuar kontekstin e përdorimit të tyre.

Objetivi i përkthimit të teksteve të specialitetit lidhet dhe me vete objektivat e gjuhës së specialitetit:

- Qartësia e informacioneve të transmetuara,
- Saktësia terminologjike,
- përshtatja me gjininë e tekstit (brenda rrethit profesional),
- krijimi i të njëjtit funksion të lexuesi ashtu si teksti origjinal.

Studentët sensibilizohen gjithashtu se në tekstet teknike, nuk është e rëndësishme vetëm përcjellja e mesazhit. Duhet respektuar aleanca mes formës dhe

përmbajtjes. Forma na sugjeron semantizma nga të cilat ne nxjerrim kuptime mjaft të dobishme që sintetizohen me njohuritë jashtëgjuhësore për të formuar në këtë mënyrë kuptimin global të tekstit.

Pra, me anë të përkthimit terminologjik, studenti jo vetëm vihet në një situatë reale të përkthimit profesional, por është i detyruar të bëjë dhe kërkime për plotësimin e bagazhit të tij të njohurive mbi një fushë të caktuar duke bërë kështu të mundur përvetësimin e terminologjisë, aspekteve të rëndësishme gjuhësore dhe pragmatike e duke realizuar në këtë mënyrë qëllimin e njëjtë në të dyja degët: komunikimin në gjuhë të specialitetit.

BIBLIOGRAFI

- [1] BINON, J., CORNU A.m., (1985), *The Degree of Systematisation to define the Relationship between General and Functional Language*, Perrin M. (ed.), Proceedings of the 4th European Symposium on LSP, Bordeaux, Université de Bordeaux II.
- [2] CABRE, M.T., (1998), *La terminologie: théorie, méthode et applications, traduit du catalan et adapté par Monique C. Cormier et John Humbley*, Ottawa/Paris, Les Presses de l'Université d'Ottawa/Andre Colin,.
- [3] CABRE, M.T., 2000: « Terminologie et linguistique: la theorie des portes » in *Terminologies nouvelles*, n° 21, p. 10-15.
- [4] CUSIN BERCHE, F., (1997), *A la recherche de quelques caractéristiques linguistiques des textes spécialisés et de la rédaction technique*, Le langage et l'homme, 34.4. 21.
- [5] CONDAMINES, A., REBEYROLLE J., (1997): « Point de vue en langue specialisee », in *Meta*, n° XLII-1.
- [6] Dubois J., (2001), *Dictionnaire de linguistique*, Paris, Larousse.
- [7] Galisson, R., Coste D., (1976), *Dictionnaire de didactique des langues*, Paris, Hachette.
- [8] Gile, D. (2005): *La traduction : la comprendre, l'apprendre*. Paris : Presses universitaires de France.
- [9] LEHMANN D., (1993), *Objectifs spécifiques en langue étrangère*, Paris, Hachette.
- [10] Lerat P., (1995), *Les langues spécialisées*, PUF, collection linguistique.

SERITË KONVERGJENTE TË PAKUSHTËZUARA DHE INTEGRALI STATISTIKOR I PETTIS-IT

Anita ÇAUSHI

Fakulteti i Inxhinierisë Matematike dhe Fizike, Universiteti i Politeknik i Tiranës,
anita_caushi@yahoo.com,

ABSTRAKTI:

Integralet e Pettis-it dhe Dunfordit janë integralet më të rëndësishëm në lidhje me teorinë moderne të probabiliteteve. Ata janë shtrirë në rastin statistikor. Në këtë material provohet se integrali statistikor i Pettis-it është aditiv i numërueshëm, për këtë u nevojiten shumë veti mbi konvergencën e pakushtëzuar të serive në hapësirat e Banach. Me anë të një shembulli tregohet në qoftë se një seri është statistikisht konvergjente e pakushtëzuar atëherë ajo është konvergjente absolutisht dobët.

Fjalë kyçe: *st-matshmëria, st-matshmëria dobët, st-integrueshmëria, st-Dunford integral, st-Pettis integral, st-konvergjencia e pakushtëzuar e serisë.*

ABSTRACT:

Pettis and Dunford integrals are the most important concepts with respect to modern theory of probabilities. We extend this to a statistical form. In this paper we prove the countable additive of statistical Pettis integral. For this we need some properties of the unconditional convergence of series in Banach spaces. We give an example where we show that if a series is statistical unconditionally convergent then it is weakly absolutely convergent.

Keywords: st-convergence, st-measurability, st-weakly measurability, st-intergrability, st-Dunford integrable, st-Pettis integrable, st-unconditional convergence of series.

I. PARATHËNIE

Ideja e konvergjencës statistikore është e hershme dhe për herë të parë është paraqitur në një botim të vitit 1935 në një monografi të Zygmund[11]. Në trajtë formale ajo është futur nga Steinhaus[10] dhe Fast[6] dhe më vonë është riformuluar nga Schoenberg[9]. Studimi i saj, fillimisht, ka dalë si nevojë e zgjidhjes së problemeve me shumimin e serive. Nje vend të veçantë ka zbatimi i saj në integrim, duke përfutur një formë të re të integrit të Dunfordit e Pettissit atë statistikor të tyre. Për të provuar aditivitetin e numërueshëm të integralit të st- Pettis-t gjë e cila nuk ishte e mundur në rastin e integralit të Dunfordit u përdorën një sërë pohimesh lidhur me seritë konvergjente të pakushtëzuara.

II. Përkufizime dhe kuptime bazë

Le të jetë A një nënbashkësi e bashkësisë së renditur N me densitet

$$\delta(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|A_n|}{n},$$

ku $A_n = \{k < n ; k \in A\}$ dhe me $|A|$ shënojmë kardinalin e bashkësisë A . Duket qartë se bashkësitë e fundme kanë densitet zero dhe $\delta(A') = 1 - \delta(A)$ ku $A' = N \setminus A$. Nëse $P(k) = \{k ; k \in A\}$ dhe $\delta(A) = 1$, pra thuhet se P përmban pothuajse të gjitha k , shkurt p.p.gj.k. Vargu x është statistikisht konvergjent tek një element L , të një hapësire vektoriale të normuar në qoftë se për çdo $\varepsilon > 0$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} |\{k \leq n : \|x_k - L\| \geq \varepsilon\}| = 0$$

Pra, $\|x_k - L\| < \varepsilon$ p.p.gj.k

Në këtë rast mund të shkruajmë st-lim $x_k = L$.

Përkufizim. Seria $\sum_{k=1}^{\infty} x_k$ e elementeve $x_k \in$

X , $k \in N$ nga një hapësirë e Banahut X quhet konvergjente në qoftë se shuma e pjesshme $s_n = \sum_{k=1}^n x_k$ është konvergjente sipas normës në X .

Përkufizim Seria $\sum_{k=1}^{\infty} x_k$, $x_k \in X$,

$k \in N$ është absolutisht konvergjente në qoftë se është konvergjente seria

$$\sum_{k=1}^{\infty} \|x_k\| < \infty.$$

Pohim

Në qoftë se seria $\sum_{k=1}^{\infty} x_k$ konvergjont

absolutisht atëherë konvergjont edhe seria

$$\sum_{k=1}^{\infty} x_k.$$

Përkufizim Seria $\sum_{k=1}^{\infty} x_k$ me elemente

$x_k \in X$, $k \in N$, ku X është një hapësirë e Banahut quhet seri konvergjente e pakushtëzuar në qoftë se ajo, për çdo rirenditje të termave të saj dmth, seria $\sum_{k=1}^{\infty} x_{P(n)}$ konvergjont për çdo P që është një korrespondencë biunivoke të N me N .

Teoremë

Për serinë $\sum_{k=1}^{\infty} x_k$ e elementeve $x_k \in P$, k

$\in N$, në hapësirën e Banahut pohimet e mëposhtme janë ekuivalentë:

(a) Seria konvergjont në mënyrë të pakushtëzuar

(b) Të gjitha seritë e formës

$$x_{n_1} + x_{n_2} + x_{n_3} + \dots \quad \text{ku}$$

$$n_1 < n_2 < n_3 < \dots \text{ konvergjojnë}$$

(c) Për çdo varg të kufizuar elementësh (a_i) $(a)_i \in R$, seria $\sum_{k=1}^{\infty} a_k x_k$ konvergjon tek ndonjë elementi X .

Pohim

Në qoftë se $X = R$ atëherë seria $\sum_{k=1}^{\infty} x_k$ e elementëve $x_k \in R, k \in N$ është konvergjente e pakushtëzuar atëherë dhe vetëm atëherë kur seria është absolutisht konvergjente.

Përkufizim Seria $\sum_{k=1}^{\infty} x_k$ me elemente $x_k \in X, k \in N$, konvergjon dobët (është konvergjente e dobët) tek shuma $s \in X$ në qoftë se $x^* \in X^*$ $\lim_{n \rightarrow \infty} x^*(\sum_{k=1}^n x_k) = \lim_{n \rightarrow \infty} x^*(\sum_{k=1}^n x_k) = x^*(s)$

ekziston.

Teoremë (Orlicz, Pettis[10]) Le të jetë $\sum_{k=1}^{\infty} x_k$ $x_k \in X, k \in N$, seri në hapësirën e Banahut X .

Në qoftë se për çdo bashkësi $A \subset N$ ekziston elementi $x_A \in X$ i tillë që për çdo $x^* \in X^*$ të kemi

$$\sum_{k \in A} x^*(x_k) = x^*(x_A)$$

Atëherë seria $\sum_{k=1}^{\infty} x_k$ është konvergjente e pakushtëzuar.

Përkufizim Funksioni statistikisht i matshëm dobët $f: S \rightarrow X$ për të cilin funksioni $x^*(f)$ është Lesbegue (Bohner) statistikisht i integrueshëm për çdo $x^* \in X^*$ është *st-Pettis i integrueshëm* në qoftë se për çdo bashkësi të matshme $E \subset S$ ekziston elementi $x_E \in X$ për të cilin ka vend barazimi

$$x^*(x_E) = \int_E x^*(f) d\mu \text{ për çdo } x^* \in X^*$$

Elementi x_E quhet integral i pacaktuar statistikor i Pettis-it dhe shënohet

$$x_E = st-P-\int_E f d\mu$$

Teoremë

Në qoftë se $f: S \rightarrow X$ është st-Pettis i integrueshëm dhe i pacaktuar në një bashkësi të matshme $E \subset S$ atëherë funksioni

$$v(E) = Ps - \int_E f d\mu \in X \quad (\text{integrali i}$$

pacaktuar st-Pettis-it)

është aditiv i numërueshëm.

Vërtetim. Supozojmë se bashkësitë $E_n \subset S$ $n \in N$ janë bashkësi të matshme dhe $E_n \cap E_m = \emptyset, n \neq m$.

atëherë

$$x^*(v(\bigcup_{n=1}^{\infty} E_n)) = x^*(Ps - \int_{\bigcup_{n=1}^{\infty} E_n} f d\mu) = Bs - \int_{\bigcup_{n=1}^{\infty} E_n} x^*(f) d\mu = \sum_{n=1}^{\infty} (Bs - \int_{E_n} x^*(f) d\mu) = \sum_{n=1}^{\infty} x^*(v(E_n))$$

për çdo $x^* \in X^*$. Kjo do të thotë se v është aditive e numërueshme dobët, dmth, seria e numrave realë $\sum_{n=1}^{\infty} x^*(v(E_n))$ është konvergjente për çdo $x^* \in X^*$. Në sajë të pohimit 3.22 për $X=R$ seria $\sum_{n=1}^{\infty} x_n$ e elementeve $x_n \in X$ është konvergjente në mënyrë të pakushtëzuar atëherë dhe vetëm

atëherë kur kjo seri $\sum_{n=1}^{\infty} x_n$ është absolutisht konvergjente. Kemi marrë kështu se seria $\sum_{n=1}^{\infty} x^*(\nu(E_n))$ është konvergjente e pakushtëzuar në saje të teoremës 3.21 ([10]) kjo është gjithashtu konvergjente. dobët sipas nënserive. Duke u bazuar në teoremën Orlicz – Pettis 3.24 ([10]) kemi që seria $\sum_{n=1}^{\infty} \nu(E_n)$ është konvergjente e pakushtëzuar që nga rrjedh se ajo është konvergjente edhe sipas normës. Ndërkaq

$$\sum_{n=1}^{\infty} \nu(E_n) = \nu\left(\bigcup_{n=1}^{\infty} E_n\right)$$

Gjë që provon teoremën.

Pohim

Në qoftë se seria $\sum_{k=1}^{\infty} x_k$ është statistikisht konvergjente në mënyrë të pakushtëzuar atëherë ajo është absolutisht konvergjente dobët .

Shembull

Për $k \in N$ shenojme me

$$e_k = \begin{cases} (0, \dots, 0, k, 0, \dots) & k \text{ prime} \\ (0, \dots, 0, 1, 0, 0, \dots) & \text{others} \end{cases}$$

Duket qartë se $e_k \in c_0$ p.p.gj.k, dhe e_k ka element $\neq 0$ vetëm në pozicionin e k –të në varg.

Meqenëse për

$$\sum_{k=1}^n e_k = \begin{cases} (1, 2, 3, 1 \dots n, 0, 0 \dots) & \text{për } k \text{ prim} \\ (1.1.1 \dots 1, 0, 0 \dots) & \text{për të tjerë} \end{cases}$$

për $k \in N$. Mund të shihet menjëherë se seria $\sum_{k=1}^{\infty} e_k$ nuk konvergjon në c_0 (sipas normës) dhe gjithashtu seria $\sum_K e_k$ ka të njëjtën natyrë .

Supozojmë se $x^* \in c_0^* = l_1$, dmth, $x^* = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k, \dots)$, $\alpha_k \in R, k \in N$

dhe $st - \sum_{k=1}^{\infty} |\alpha_k| = \|x^*\|_{c_0^*} < +\infty$ ose

$\sum_K |\alpha_K| < +\infty$. Duke fiksuar $x^*(e_k) = \alpha_k$ për k të ndryshëm nga numrat prim

$$\sum_K |x^*(e_k)| = \sum_K |\alpha_k| < +\infty$$

Dmth seria $\sum_{k=1}^{\infty} e_k$ është statistikisht konvergjente dobët .

Përderisa $x^*\left(\sum_K e_k\right) = \sum_K \alpha_k$ për $k \in K$

shohim se ky varg konvergjon tek $\sum_K \alpha_k = x^*(y)$, ku

$y = (0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, \dots)$. Koordinatat janë zero vetën në vendet me indeks prim.

Ky varg nuk i përket hapësirës c_0 . Kjo do të thotë se në qoftë se seria $\sum_{k=1}^{\infty} e_k$ do të ishte statistikisht konvergjente dobët tek shuma e saj y . Vëmë në dukje se c_0 nuk përmban element të tillë.

Teoremë

Le të jetë $f: S \rightarrow X$ funksion st- i matshëm fortësisht dhe i formës

$$f = g + \sum_K x_n \chi_{E_n} \quad \delta(K) = 1 \quad (1)$$

ku $g : S \rightarrow X$ është st – i matshëm fortësisht dhe i kufizuar, E_n nënbashkësi të matshme dy nga dy joprerëse nga S , dhe $x_n \in X, n \in \mathbb{N}$ dhe E_n të mund të zgjidhen të tilla që seria $\sum_{n=1}^{\infty} x_n \mu(E_n)$ të jetë konvergjente e pakushtëzuar në X , në këtë rast do të kemi

$$Ps - \int_E f d\mu = Ps - \int_E g d\mu + \sum_K x_n \mu(E \cap E_n) \quad (2)$$

për çdo bashkësi të matshme $E \subset S$ dhe $\delta(K) = 1$

Vërtetim. Supozojmë se funksioni f është st – Pettis i integrueshëm dhe është në formën (1). Përderisa g është st-i kufizuar do të kemi që $g \in Bs \subset Ps$, në sajë të pohimit (3.9)[4] do të marrim

$$h = f - g = \sum_K x_n \chi_{E_n} \in Ps$$

Në qoftë se $E \subset S$ është e matshme dhe meqë integrali i pacaktuar i st-Pettis-it është aditiv i numërueshëm duke zbatuar teoremën 3.24.[4] do të kemi

$$\int_E h d\mu = \sum_K \int_{E \cap E_n} h d\mu = \sum_K x_n \mu(E \cap E_n) \quad \delta(K) = 1.$$

Duke bërë një rinumerim të serisë $\sum_K x_n \chi_{E_n}$ fitojmë të njëjtin funksion h , dmth

$$h = \sum_K x_n \chi_{E_n} = \sum_{k=1}^{\infty} x_{\pi(n)} \chi_{E_{\pi(n)}}$$

në lidhje me një korrespondencë një për një π të K me N . Gjithashtu

$$\int_E h d\mu = \sum_{n=1}^{\infty} \int_{E \cap E_{\pi(n)}} h d\mu = \sum_{k=1}^{\infty} x_{\pi(n)} \mu(E \cap E_{\pi(n)}) \in X$$

që nga del se seria $\sum_{n=1}^{\infty} x_n \mu(E_n)$ është seri konvergjente e pakushtëzuar.

Për të vërtetuar të anasjelltën, le të supozojmë se funksioni $g : S \rightarrow X$ është i kufizuar ($\|g(t)\|_X \leq M$ për pothuaj të gjithë $t \in I$) kjo tregon se ai është i integrueshëm Bohner që nga del se $g \in Ps$ në sajë të pohimit 3.9[4]. Tani mjafton të tregojmë se funksioni $h = \sum_K x_n \chi_{E_n}$ është st-Pettis i integrueshëm që do të provonte se seria $\sum_{n=1}^{\infty} x_n \mu(E_n)$ është seri konvergjente e pakushtëzuar në X .

Pa humbur përgjithësinë mund të supozojmë për thjeshtësi se $\mu(E_n) > 0$, dhe se $E \subset S$ është e matshme.

Atëherë, seria

$$\sum_K x_n \mu(E \cap E_n) = \sum_K x_n \mu(E_n) \frac{\mu(E \cap E_n)}{\mu(E_n)}$$

është konvergjente e pakushtëzuar në X sepse

$$\frac{\mu(E \cap E_n)}{\mu(E_n)} \leq 1 \quad \text{për çdo } n \in N$$

(shih teoremën 3.21)[4]

Në qoftë se $x^* \in X^*$ atëherë
 $\sum_K x^*(x_n) \mu(E \cap E_n)$ konvergjon në

mënyrë të pakushtëzuar në R . Në sajë të
 pohimit 3.22[4] do të kemi

$$\int_E |x^*(h)| d\mu = \sum_K x^*(x_n) \mu(E \cap E_n) = x^*\left(\sum_K x_n \mu(E \cap E_n)\right)$$

dhe $h \in Ps$, ndërkaq

$$Ps - \int_E h d\mu = \sum_K x_n \mu(E \cap E_n)$$

Kjo sjell që $f = g + h \in Ps$ dhe provon
 barazimin (2).

Përkufizim

Seria $\sum_{k=1}^{\infty} x_k$ është *absolutisht konvergjente e dobët* në qoftë se konvergjon seria

$$\sum_{k=1}^{\infty} |x^*(x_k)| < \infty$$

Për çdo $x^* \in X$

III. PËRFUNDIM

Në këtë punim u tregua që integrali statistikor i Pettissit është aditiv i numërueshëm, kjo gjë u arrit duke përdorur disa kuptime bazë që lidhen me konvergjencën e pakushtëzuar të serive të shtrira ato në rastin statistikor. Gjithashtu u imituan disa pohime dhe një shembull të lidhur me konvergjencën e pakushtëzuar dhe konvergjencën e pakushtëzuar dobët të serive të shtrira ato në rastin statistikor.

IV. REFERENCA

[1] Bhardwaj V., Balai., On Weakly Statistical Convergence, international

Journal of Mathematics and Mathematical Sciences, Volume 2007, Article iD 38530, 9 pages

[2] Çakalli H., A study on statistical convergence. Functional analysis, approximation and computation 1:2(2009),19-24

[3] Caushi, A., Tato, A., A statistical integral of Bohnert type on Banach space, Hikari Ltd Appl. Math. Sci., Vol. 6, 2012, no. 137-140, 6857-6870.

[4] Caushi, A., Tato, A., A statistical integral of Pettis type on Banach space, Journal of Advances in Mathematics. Vol 3, No 2. 2013

[5] Connor J., Ganichev M., and Kadets V., "A characterization of Banach spaces with separable duals via weakly statistical convergence," Journal of Mathematical Analysis and Applications, vol. 244, no. 1, pp. 251–261, 1989.

[6] Fast H., "Sur la convergence statistique," Colloquium Mathematicum, vol. 2, pp. 241–244, 1951.

[7] Fridy J. A., "On statistical convergence," Analysis, vol. 5, no. 4, pp. 301–313, 1985.

[8] Fridy J. A., "Statistical limit points," Proceedings of the American Mathematical Society, vol. 118, no. 4, pp. 1187–1192, 1993.

[9] Schoenberg I. J., "The integrability of certain functions and related summability methods," The American Mathematical Monthly, vol. 66, no. 5, pp. 361–375, 1959.

[10] Schäbik S., Guoju Y., Topics in Banach space integration, Series in Analysis vol. 10. World Scientific Publishing Co. Singapore 2005.

[11] Steinhaus H., "Sur la convergence ordinaire et la convergence asymptotique,"

Colloquium Mathematicum, vol. 2, pp.
73–74, 1951.

[12] Zygmund A., Trigonometric
Series, Cambridge University Press,
Cambridge, UK, 1979.

MODELIMI I KIMISË SË DJEGIES SË METANIT NË TURBINËN GAZ-KIMIKE

Bujar DIDA¹, Takatoshi MIURA², Tomohiko FURUHATA³

¹Fakulteti i Inxhinierisë Matematike dhe Inxhinierisë Fizike, Universiteti Politeknik i Tiranës,
Tiranë, Shqipëri, bujar.dida@fimif.edu.al

^{2,3}Fakulteti i Inxhinierisë, Universiteti i Tohokut, Sendai, Japoni

ABSTRAKTI:

Turbina me gaz është një nga teknologjitë më të rëndësishme për sistemet e prodhimit të energjisë dhe ka efikasitet të shkëlqyer termik [1,2]. Sistemi i ri i djegies me emrin "Sistemi i kombinuar i turbinës me gaz - kimike" paraqet përmirësime për shkak të punës me lëndë djegëse me tepricë, e cila krijon më pak ndotje me NO_x dhe formon gazra të djegshëm. Efikasiteti i përgjithshëm termik i sistemit të propozuar mund të arrijë 66% kur raporti i ekuivalencës në djegësin me gaz të pasur është 2. Gazi natyror përmban rreth 81.4% metan që mund të përdoret si lëndë djegëse për një djegie me tepricë të lëndës djegëse dhe luan një rol të rëndësishëm në karakteristikat e përgjithshme të djegies së gazit natyror [3]. Flakët e metanit janë studiuar në kushtet e lëndës djegëse nën dhe në vlerën stekiometrike për të kuptuar rreth strukturave të flakës kur metani është me tepricë. Ky studim i është dedikuar analizave të flakëve me metan me tepricë dhe mekanizmave kinetike në kushte të ndryshme të rrjedhjes. Qëllimi është sqarimi i përparësive dhe mundësitë që teknologjia e re e djegies me lëndë djegëse me tepricë jep në sistemet e ardhshme të turbinave me gaz.

Fjalë kyçe: flakë metani me tepricë dhe pakicë, turbine gaz-kimike, efikasitet, djegie, mekanizëm kinetik

ABSTRACT:

A gas turbine is one of the most important technologies for power generation systems that has excellent thermal efficiency [1, 2]. A new combustion system named "Chemical Gas Turbine Combined System" is improved one and the improvement that system presents is due to the operation in fuel-rich, which leads to less NO_x pollution and formation of burnable off gases. The total thermal efficiency of the proposed system could reach 66 % when the equivalence ratio in the fuel-rich combustor is 2. Natural gas contains about 81.4 % methane and could be used as fuel for a fuel-rich combustor and play an important role in the overall combustion characteristics of natural gas combustion [3]. Methane flames are investigated on the lean conditions and stoichiometric and to understand about methane-rich flame structures. This study is dedicated to analyses of methane-rich flames and to the kinetic mechanisms in different flow conditions. The aim is to clarify the advantages and possibilities that new technology of fuel-rich combustion present in future gas turbine systems.

Keywords: methane rich and lean flames, chemical gas turbine, efficiency, combustion, kinetic mechanism.

I. PARATHËNIE

“Sistemi i Turbinës Gaz-Kimike” ka pritshmërinë e shumë përmirësimeve në efikasitetin termik në krahasim me sistemet e tanishme [4]. Është ndërtuar në dy stade, ku djegësi i parë punon me lëndë djegëse me tepricë, faktor që luan rolin kryesor në përmirësimin e efikasitetit termik dhe uljes së ndotjeve nga NO_x, ndërsa djegësi i dytë punon në kushtet kur lëndë djegëse është me pakicë për të pasur konvertim maksimal të CO në CO₂. Për projektimin e këtij sistemi u ndërtua një model i djegësit që punon në konditat e lëndës djegëse me tepricë dhe nga eksperimentimet u përfituan të dhënat bazë për modelimin në praktikë të djegësit të sistemit të turbinës gaz-kimike. Meqenëse gazi natyror përmban rreth 81.4% metan, për lëndë djegëse u zgjodh metani. Për më tej u zhvillua simulimi numerik i djegies për të parashikuar karakteristikat e djegies së flakës turbulente kur ajri dhe metani futen në djegës të papërzier.

2.1 Djegia në presion të lartë dhe me lëndë djegëse me tepricë.

Turbinat me gaz janë një nga teknologjitë me të rëndësishme të prodhimit të energjisë dhe kanë një efikasitet të shkëlqyer termik. Dhe efikasiteti i tyre është përmirësuar me zhvillimin e teknologjive të materialeve që i qëndrojnë nxehtësisë, veshjet termike si edhe përmirësimi i teknologjive të ftohjes. Këto zhvillime teknologjike mundësuan propozimin e një teknologjie të re inovative të përberë nga dy stade dhe të paraqitur në fig.1. Ky sistem do të mundësojë bllokimin e formimit të NO_x dhe degradimin e kompoziteve të karbonit (materiali i trupit të turbinës) që përdoret në fletët e turbinës së parë (GT_I), duke

përshtatur një djegie me lëndë djegëse me tepricë në djegësin e parë (CB_I). Gazet e djegies nga turbina e parë do të përmbajnë akoma gaze të djegshme si CO dhe H₂ që do të përzihen me ajër të ngjeshur përpara djegies në konditat ku lëndë djegëse është me pakicë në djegësin e dytë (CB_{II}). Kjo lloj djegie njihet si metodë për uljen e NO_x, kështu që formimi i tyre do të bllokohet edhe në djegësin e dytë. Gazet e djegies më tej do të vënë në punë turbinën e dytë (GT_{II}) dhe me tej turbinën me avull (ST).

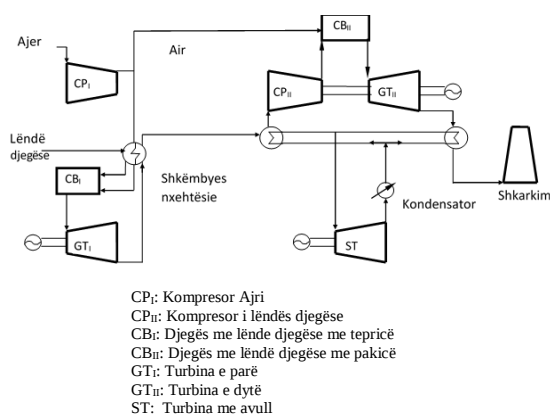


Fig. 1: Diagrame e Sistemit të Turbinës Gaz-Kimike

Me qëllim që të zhvillohej modeli i djegësit me lëndë djegëse me tepricë ishte e nevojshme që të kuptoheshin në detaje karakteristikat e djegies në djegës. Për përcaktimin e fushës së operimit u përdorën të dhënat e efikasitetit termik të llogaritura nga një program me të dhëna gjysmë empirike si në fig. 2 [5].

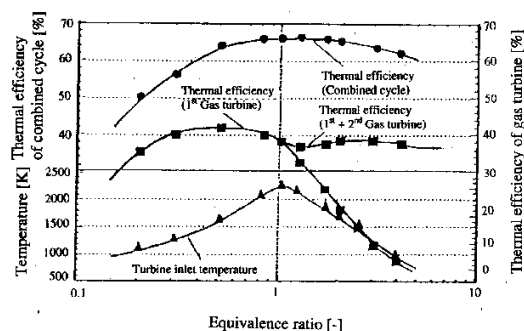


Fig. 2: Efikasiteti termik i Sistemit të Turbinës Gaz-Kimike i llogaritur me të dhëna gjysmë empirike

2.2 Eksperimentimi

Skema e eksperimentit është dhënë në fig. 3. Ajri dhe metani ushqehen nga cilindrat e gazit të lidhur në paralel. Një sistem kompjuterik kontrollon të gjitha pajisjet. Ndërsa në fig. 4 janë dhënë detajet e djegësit. Djegësi përbëhet nga një injektor, një ndezës, dhoma e djegies dhe gryka e shkarkimit. Diametri i dhomës së djegies

është 50 mm dhe gjatësia 625 mm. Materiali i djegësit është prej çeliku inoksitabël me bakër të pastër. Muret e djegësit ftohen me ujë. Injektori është i tipit koaksial. Metani kalon përmes vrimës qendrore me diametër 4 mm, ndërsa ajri në perimetrin që e rrethon me diametër 13 mm. Ajri dhe metani ushqehen në djegës pa përdredhje.

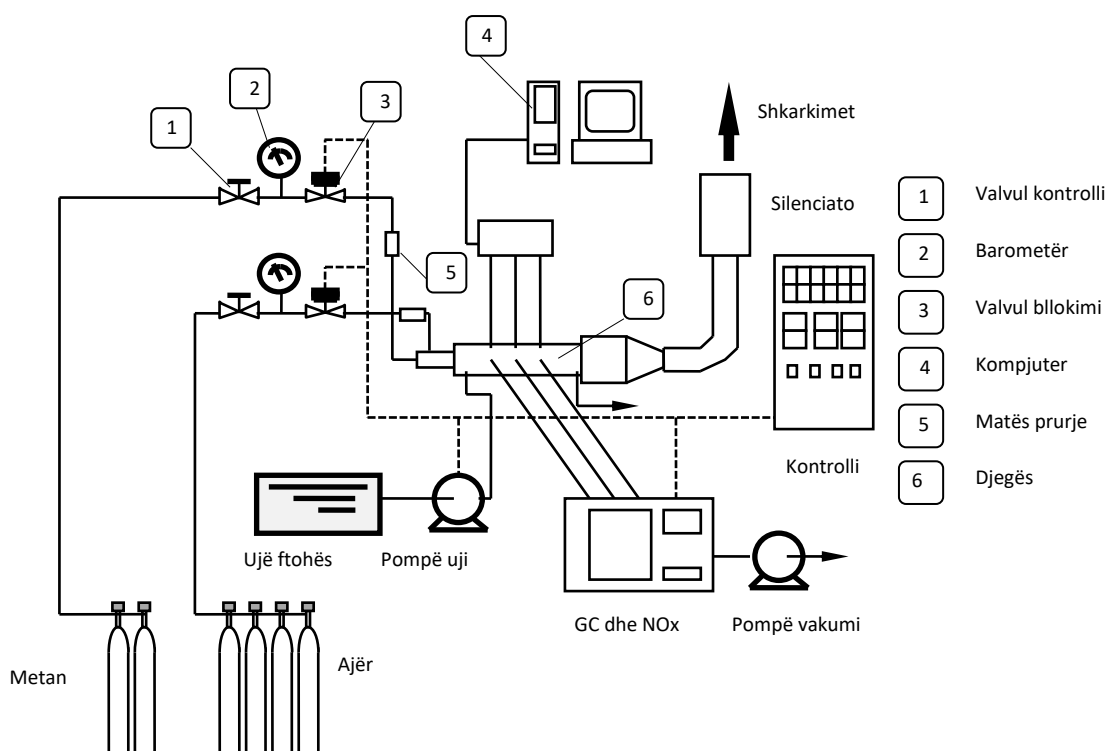


Fig. 3: Diagrammë e eksperimentit

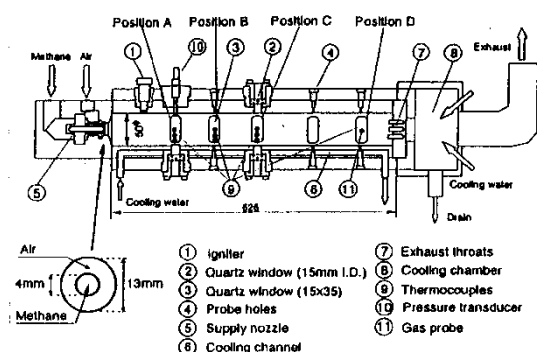


Fig. 4: Detajet e djegësit

Sasia e metanit ishte me 2.3 kg/orë, raporti i ekuivalencës 1.6 dhe presioni 1MPa.

Matjet e gazeve u kryen në pozicionet A, B dhe C si në fig.4. Pozicioni i A është 1.36 mm ($x/D = 2.7$), B është 236 mm ($x/D = 4.7$) dhe C është 336 mm ($x/D = 6.7$) nga injektori. x është distanca gjatësore dhe D është diametri, ndërsa raporti x/D është parametri i modelimit pa njësi. Për secilin pozicion u kryen matjet radiale të përqendrimit të specieve me anën e gazkromatografit (GC) të pajisur me detektor TCD për matjen edhe të përqendrimeve të NOx.

2. 3 Modelimi numerik i procesit të djegies

Simulimi numerik u zhvillua për djegës me presion të lartë dhe me modelin e turbulencës $k-\varepsilon$ që përdoret për fushat e rrjedhjes turbulente ndërsa transferimi i nxehtësisë u llogarit sipas modelit të gjashtë flukseve [6]. Forma e përgjithshme e ekuacioneve në koordinata aks-simetrike në tre dimensione ishte:

$$\frac{\partial}{\partial x}(\rho U \phi) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(r \rho V \phi) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \theta}(\rho W \phi) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\Gamma_\phi \frac{\partial \phi}{\partial x} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \Gamma_\phi \frac{\partial \phi}{\partial r} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\Gamma_\phi \frac{\partial \phi}{\partial \theta} \right) + S_\phi \quad (1)$$

ku me ϕ janë paraqitur variablat e varur për masën, momentin, energjinë e turbulencës, raportin e energjisë së turbulencës, entalpinë, fluksin e rrezatimit dhe fraksionin e masës (m_i , $i = \text{CH}_4, \text{N}_2, \text{O}_2, \text{H}_2, \text{CO}, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$). Γ_ϕ është koeficienti i këmbimit të turbulencës dhe S_ϕ termi burim. Vëllimi i kontrollit tre dimensional kishte $55 \times 32 \times 4$ nyje në drejtimin aksial, radial dhe këndor. Ndërsa dimensionin i tretë θ u përdor për të mundësuar analizën tre dimensionale të flakës. Në tabelën 1 janë dhënë parametrat e ekuacioneve të modelit. Skema me katër reaksione të reduktuar për djegien e metanit e zhvilluar më parë [7] është përdorur në këtë simulim djegie në mënyrë që të përcaktohej formimi i specieve të djegshme si CO dhe H_2 si edhe se çfarë ndodh me radikalën H në konditat e djegies me tepricë të metanit.

Karakteristikat e rrjedhjes së gazit në kufijtë e djegësit janë përcaktuar duke përdorur modelin e funksionit të murit. Temperatura në pjesën e brendshme të djegësit është përcaktuar nga zgjidhja e ekuacionit të bilancit të nxehtësisë për paretin e djegësit. Përcjellshmëria termike e murit dhe fluksi i transportit të nxehtësisë

në paretin e brendshëm nga konveksioni dhe radiacioni janë marrë në konsideratë në ekuacion. Temperatura në sipërfaqen e jashtme të paretit të djegësit është marrë konstante ($\approx 373 \text{ K}$) sepse ftohet me ujë ftohës nga këmisha ftohëse.

Tabela 1: Parametrat e ekuacioneve

Ekuacioni i ruajtjes ϕ	ϕ	Γ_ϕ	S_ϕ
Masa	1	0	0
Momenti aksial	U	μ_{eff}	$\frac{\partial}{\partial x} \left(\mu_{eff} \frac{\partial U}{\partial x} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \mu_{eff} \frac{\partial U}{\partial r} \right) - \frac{\partial P}{\partial x}$
Momenti radial	V	μ_{eff}	$\frac{\partial}{\partial x} \left(\mu_{eff} \frac{\partial V}{\partial x} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \mu_{eff} \frac{\partial V}{\partial r} \right) - 2 \mu_{eff} \frac{V}{r^2} + \frac{\rho W^2}{r} - \frac{\partial P}{\partial r}$
Momenti tangencial	W	μ_{eff}	$-\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu_{eff} \frac{\partial W}{\partial x} \right) + \mu_{eff} \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{W}{r} \right) - \rho \frac{VW}{r}$
Energjia kinetike	k	μ_{eff}/σ_k	$G_k - \rho \varepsilon$
Shkalla e shpërndarjes	ε	$\mu_{eff}/\sigma_\varepsilon$	$\frac{\varepsilon}{k} (C_{\varepsilon 1} G_k - C_{\varepsilon 2} \rho \varepsilon)$ $G_k = \mu_{eff} \left[2 \left(\left(\frac{\partial U}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial r} \right)^2 + \left(\frac{V}{r} \right)^2 \right) + \left(r \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{W}{r} \right) \right)^2 + \left(\frac{\partial U}{\partial r} + \frac{\partial V}{\partial x} \right)^2 \right]$
Entalpia	h	μ_{eff}/σ_h	$2 \alpha (F_x + F_r + F_\theta - 3E)$
Fraksioni i masës	m_i	μ_{eff}/σ_m	$\bar{\omega}_i$

Konstantet empirike	C_μ	$C_{\varepsilon 1}$	$C_{\varepsilon 2}$	σ_k	σ_ε	σ_h	σ_m
	0.09	1.44	1.92	1.0	1.3	0.7	0.7

Algoritmi i modelit u zbatua në FORTRAN dhe vëllimi i llogaritjeve (që rritet në mënyrë eksponenciale me shtimin e specieve kimike) u përballua nga super kompjuteri model Cray i Universitetit të Tohokut.

2.4 Modelimi i kimisë

Llogaritjet për kolaudimin e modelit të reduktuar filluan me një mekanizëm të detajuar të përberë nga 18 reaksione elementare që u përfituan nga seleksionimi me analizën e sensitivitetit të një mekanizmi të njohur të djegies së metanit të përberë nga 54 reaksione.

Në skemën kinetike u përfshinë 14 specie (së bashku me N₂). Zbatimi në program (FORTRAN) u krye sipas modelit të shpejtësisë së Arrhenius. Kështu një reaksion elementar i përshkruar si:



do të ketë një shpejtësi reaksioni të llogaritur si:

$$w_{AB} = k_{AB} [A][B] \quad (3)$$

ku konstantja e shpejtësisë është dhënë sipas:

$$k_{AB} = AT^b \exp\left(-\frac{E_{AB}}{RT}\right) \quad (4)$$

Vlerat e A, B, dhe energjisë së reaksionit E_{AB} janë marrë sipas NIST Chemical Kinetics Database

(<http://kinetics.nist.gov/kinetics/index.jsp>)

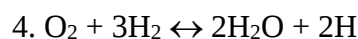
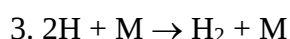
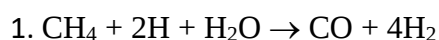
Tabela 2: Modeli i detajuar

	Reaksionet	Referenca
1.	O ₂ + H ↔ OH + O	1
2.	H ₂ + O ↔ OH + H	2
3.	H ₂ + OH ↔ H ₂ O + H	3
4.	OH + OH ↔ H ₂ O + O	4
5.	H + O ₂ + M' → HO ₂ + M'	5
6.	HO ₂ + H → OH + OH	6
7.	HO ₂ + H → H ₂ + O ₂	7
8.	HO ₂ + OH → H ₂ O + O ₂	8
9.	H + OH + M' → H ₂ O + M'	18
10.	CO + OH → CO ₂ + H	20
11.	CHO + H → CO + H ₂	27
12.	CHO + O ₂ → CO + HO ₂	31
13.	CHO + M' → CO + H + M'	32
14.	CH ₂ O + H → CHO + H ₂	37
15.	CH ₂ O + OH → CHO + H ₂ O	39
16.	CH ₃ + O → CH ₂ O + H	45
17.	CH ₄ + H → CH ₃ + H ₂	52
18.	CH ₄ + OH → CH ₃ + H ₂ O	54

ku vlera e M' është:

$$M' = 6.5[CH_4] + 6.5[H_2O] + 1.5[CO_2] + 0.75[CO] + 0.4[O_2] + 0.4[N_2] + 1.0[H_2]$$

Mekanizmi i reduktuar përbëhet nga katër reaksione:



nga ku llogariten përqendrimet e CH₄, O₂, H₂O, CO₂, CO, H₂, H, dhe N₂.

Shprehjet e përdorura në simulimin numerik për reaksionet e mësipërme janë:

$$w_I = A\bar{\rho} \min\left(\tilde{Y}_{CH_4}, 0.5\tilde{Y}_{O_2}\right)(\varepsilon/k)$$

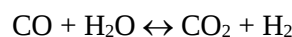
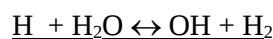
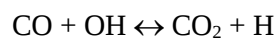
$$w_{II} = A\bar{\rho} \left[\min\left(\tilde{Y}_{CO}, \left(\frac{14}{9}\right)\tilde{Y}_{H_2O}\right) - \left(\frac{7}{11}\right) \frac{1}{K_{eq}} \min\left(\tilde{Y}_{CO_2}, 22\tilde{Y}_{H_2}\right) \right](\varepsilon/k)$$

$$K_{eq} = 0.0381 \exp\left(\frac{30.04}{RT}\right)$$

$$w_{III} = \sqrt{4.035 \exp\left(\frac{-1.83}{RT}\right) [H_2]}$$

$$w_{IV} = A\bar{\rho} \min\left(\tilde{Y}_{H_2}, \left(\frac{1}{8}\right)\tilde{Y}_{O_2}\right)(\varepsilon/k)$$

ku konstantja e ekuilibrit K_{eq} është llogaritur nga:



Vlera e A është faktor i korrektimit të modelit me vlerë 4.0.

III. REZULTATET

3.1 Krahassimi i rezultateve numerike me ato eksperimentale

Rezultatet e llogaritura nga simulimi i djegies dhe të dhënat eksperimentale të përfituara nga modeli fizik i djegësit janë krahasuar për të vlerësuar saktësinë e simulimit numerik.

Në fig. 5 janë krahasuar profilet e CO dhe H₂ në pozicionet A, B dhe C. Në pozicionin A përqendrimi i H₂ është pak nën vlerë ndërsa duket që simulimi

vërteton mirë profilin e matur. Në pozicionin B, vihet re një diferencë e lartë ndërmjet vlerës së matur dhe asaj të llogaritur për H_2 . Këtu kemi një maksimum për përqëndrimin e CO në qendër të djegësit, ndërsa profilet e matura rriten gradualisht në $r/D > 0.3$. Ndërsa për H_2 , tendenca e profilit të matur që rritet pak në $r/D > 0.3$ është llogaritur nga simulimi, por profilet e llogaritur janë shumë nën vlerën e atyre të matura. Në pozicionin C, diferencat ndërmjet vlerave të llogaritura dhe atyre të matura janë të ngjashme me ato të pozicionit B. Për këtë arsye mund të themi që ky ndikim vjen nga skema e djegies që është përdorur në simulim. Skema e reaksionit në simulim shpreh reagimin e djegies me O_2 , por nuk përmban reaksionet e dekompozimit të CH_4 dhe reaksionet e CH_4 me speciet e tjera në konditat kur metani është me tepriçë. Nga matjet e profileve të përqëndrimit të specieve është e qartë se reaksioni i djegies pothuajse përfundon në pozicionin B. Kështu mund të themi që simulimi parashikon mirë profilet e CO, por nuk mund të prodhojë profilet e H_2 që prodhohet kryesisht nga reaksionet e CH_4 me speciet përveç O_2 në pozicionet B dhe C. Për qëllime praktike të projektimit, saktësia e parashikimit të H_2 mund të rregullohet duke përdorur lidhjen e CO me H_2 për numër të lartë të Damkohler sipas:

$$[CO_2][H_2] = K_{II}[CO][H_2O] \quad (5)$$

ku K_{II} është konstantja e ekuilibrit të reaksionit. Meqenëse difuzioni është më i rëndësishëm se konveksioni në zonën e reaksionit, variablat $x_i = X_i/L_i$ kanë rol më të rëndësishëm se X_i (përqendrimi i specieve). Kështu që madhësia e përcaktuar si:

$$\alpha = [CO_2]L_{H_2}/([H_2O]L_{CO}K_{II}) \quad (6)$$

përcaktohet në mënyrë që ek. (3) të shkruhet:

$$x_{CO} = \alpha x_{H_2} \quad (7)$$

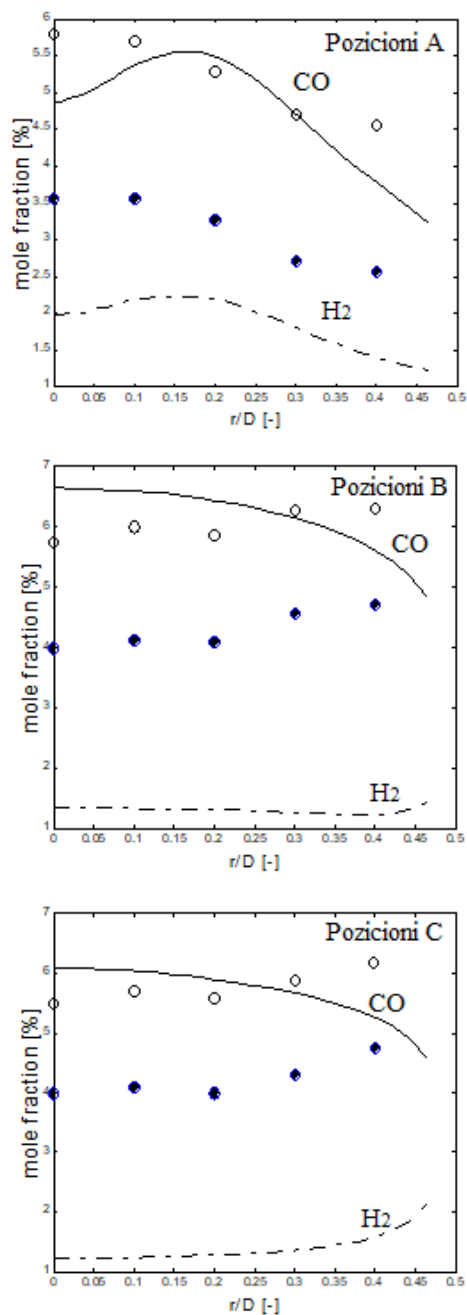


Fig. 5: Profilet e llogaritura dhe eksperimentale të CO dhe H_2

Meqenëse nga simulimi mund të prodhohen profile të CO dhe H_2 , me të dhëna të mjaftueshme eksperimentale mund të gjendet një shprehje për α dhe të përdoret në llogaritjet numerike. Profilet

radiale të temperaturës janë treguar në fig. 6. Matjet e temperaturës ishin të vështira për shkak të dimensioneve të flakës dhe konditave të presionit. Por mund të thuhet që mekanizmi kinetik i reduktuar me katër hapa e përshkruan mirë temperaturën.

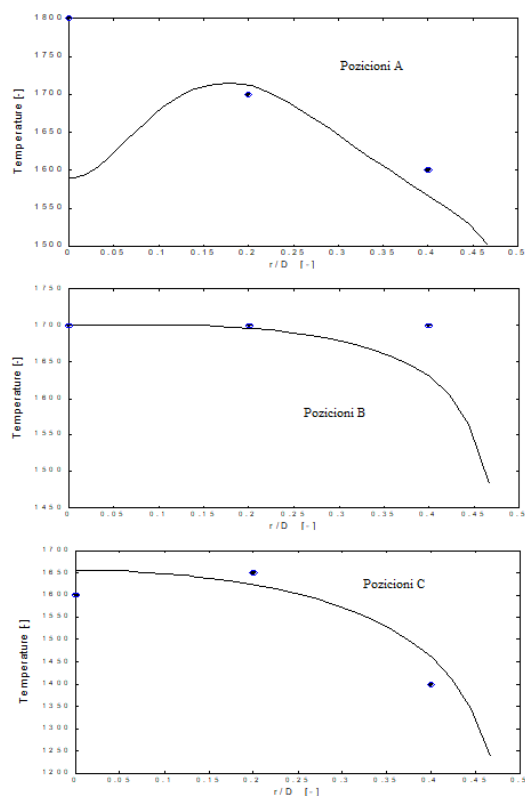


Fig. 6: Temperatura e matur dhe e llogaritur

Një pamje e përgjithshme e simulimit numerik të flakës është dhënë në fig. 7. Nga aty mund të shikojmë që CH_4 dhe O_2 janë konsumuar pothuajse në të njëjtin pozicion të dhomës së djegies. Produktet finale si H_2O dhe CO_2 rriten pas $x/D = 3$. Speciet si CO dhe H_2 karakterizohen nga një rritje e përqendrimit në zonën kryesore të flakës dhe pastaj përqendrimi i tyre bie në pjesën tjetër të saj si pasojë e konsumimit. Si rezultat i djegies së pjesshme të CO dhe H_2 temperatura gjithashtu arrin në maksimum dhe pastaj zbret gradualisht. Ndërsa përqendrimi i H është në rendin e ppm dhe ndjek formën e H_2 . Nga kinetika e H_2 me H të shprehur më

parë [7] duket që H luan një rol vetëm në zonën e parë të flakës.

Rezultatet e fig. 7 janë përfituar për kushtet kur $\phi = 1.6$, $\text{Re} = 6394$, $P = 1\text{Mpa}$, $\text{CH}_4 = 2.3\text{ kg/orë}$, ajër = 24.81 kg/orë dhe kinetika me modelin e reduktuar me katër reaksione.

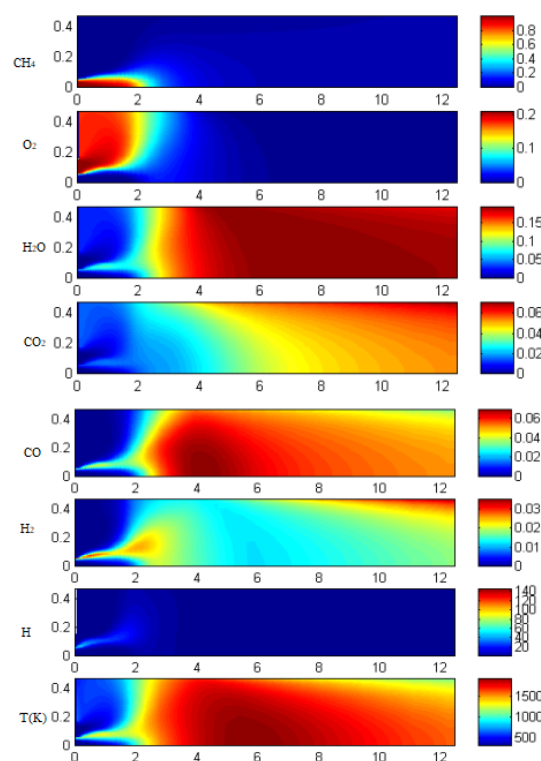


Fig. 7: Rezultatet e simulimit numerik për djegësin me presion të lartë me modelin kinetik të reduktuar në katër reaksione.

IV. PËRFUNDIME

Nga modeli fizik i ndërtuar për djegësin nën presion dhe me regjim djegie kur metani ndodhet me tepriçë dhe modeli numerik janë përfituar rezultatet e simulimit numerik që mund të përshkruajë cilësitë kryesore të flakës turbulente.

Profilat e përqendrimeve të specieve në modelin fizik janë matur në detaje në konditat e mësipërme.

Në simulimin numerik efektet e presionit dhe të vetive fizike janë shprehur në

numrat e Prandtl dhe Schmidt dhe rezultatet janë treguar në simulimin numerik. Speciet e ndërmjetme si H janë përfshirë në simulimin numerik duke përdorur modelin e kombinuar të Arrhenius dhe EDC. Megjithatë në eksperimentim nuk mund të mateshin vlerat e H për shkak të jetëgjatësisë së shkurtër të species. Por u përdorën të dhënat nga LIPF (Laser Induced Phosphor Fluorescence) të fituara në eksperimentimin me flakën laminare të CH₄ [8]. Nga marrëdhënia H₂ me H mund të përcaktohet fusha e zonës së reduktimit. Ekzistenca e kësaj zone bllokoi formimin e NO_x. Krahasimi i rezultateve eksperimentale me ato të llogaritura tregon që simulimi numerik është i mirë për pozicionin A, por për më tej mekanizmi kinetik do pasurohet me të dhëna të tjera. Më shumë të dhëna eksperimentale do të lejojnë gjendjen e koeficientëve korelues më të mirë për përdorimin në simulimin numerik. Programi i zhvilluar për simulimin numerik dhe skemat kinetike të zhvilluara nga ne lejojnë zhvillimin e analizave numerike të simulimit të djegies në regjimin turbulent kur lënda djegëse është me tepri, pra të djegësit të stadi të parë të Sistemit të Turbinës Gaz-Kimike, duke krijuar bazat e kuptimit të fenomenit sipas skemave kinetike të reduktuara që kursejnë kohë llogaritje dhe shmangin skemat empirike kinetike. Megjithatë, siç treguam edhe në krahasimin e të dhënave eksperimentale me ato të llogaritura, edhe skemat kinetike të reduktuara kërkojnë përpunime të mëtejshme, pasi në to nuk përfshihen një seri reaksionesh elementare. Mbetet problemi i së ardhmes për rritjen e fuqisë llogaritëse dhe gjetjes së koeficientëve të relaksimit, për përmirësimin e algoritmeve llogaritëse të simulimit të flakës turbulente.

LITERATURA

- [1] World Energy Statistics, September 20, 2017
- [2] Kaarsberg T, Elliott R. N., *Combined Heat and Power*, Northeast-Midwest Institute, December 08, 1998
- [3] Data of Natural Gas Supply Association, Washington D. C, 20005, August 31, 1997
- [4] Arai N., Teramae N. & Kobayashi N., R & D, Trends in Gas Turbine, Energy World, No. 226, 16 -17, 1995
- [5] Yamamoto T., Kobayashi N., Arai N. & Tanaka T., Effects of Pressure on Fuel-Rich combustion of Methane-Air under High Pressure, Energy Conversion and Management, Vol. 38, 1093-1100, 1997
- [6] Dida Bujar, Takatoshi Miura, Tomohiko Furuhashi and Norio Arai: Chemical Kinetic Modeling of Fuel-Rich Methane Laminar Premixed Flames, Proceedings of 35th Japanese Symposium on Combustion, Tokyo, 374-377, 1996
- [7] Dida Bujar, Mitsuru Yaga, Hideyuki Aoki, Takatoshi Miura and Masao Takeuchi: Numerical Simulation of Fuel-Rich Premixed Methane-Air Flame using Reduced Mechanism, Proceedings of 36th Japanese Symposium on Combustion, Sapporo, 127-130, 1998
- [8] Tomohiko Furuhashi, Tomonaga Miyazaki, Noriyuki Kobayashi, Norio Arai, Dida Bujar, Shoji Tanno and Takatoshi Miura "Combustion Characteristics of Pressurized Methane-Air Combustor for Chemical Gas Turbine System", Proceedings of 11th International Heat Transfer Conference, Vol. 7, 283-288, 1998

PROCESI I EKSTRAKTIMIT NËN PRESIONE TË LARTA TË KAROTENOIDEVE NGA CO₂ NË KUSHTET E EKUILIBRIT LËNG-AVULL

Dafina KARAJ¹, Altin MELE², Elmira MEHMETI³, Erinda PRIFTI, Vilma GURAZI⁴

¹Departamenti i Kimisë, FIMIF, Universiteti Politeknik i Tiranës, dfn_karaj@yahoo.com

²Departamenti i Kimisë, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Universiteti i Tiranës

³Departamenti i Kontrollit dhe Toksikologjisë, ISUV, Tirana, Albania

⁴Departamenti i Shkencave të Ushqimit dhe Bioteknologjisë, Fakulteti i Bioteknologjisë dhe Ushqimit, Universiteti Bujqësor i Tiranës

ABSTRAKT:

Në këtë punim është studiuar tretshmëria e likopenit dhe β -karotenit në CO₂ të lëngët në kushtet e ekuilibrit lëng-gaz tek cipa dhe tuli i domates. Është vëzhguar efekti i temperaturës (281K dhe 299K, që i korespondojnë respektivisht presionit të ekuilibrit prej 54bar dhe 64bar) dhe përdorimi i modifikuesve jotoksisë (etanol, vaj ulliri) në sasinë e likopenit dhe β -karotenit të ekstraktuar nga CO₂ i lëngët tek cipa dhe tuli i domates. Ekstraktimi me CO₂ të lëngët tek tuli i domates në temperaturën 299K përmban më shumë sasi të β -karotenit (18.2 μ g/g domate) se temperatura 281K. Rezultate më të mira në lidhje me sasinë të likopenit janë arritur në temperaturën 299K dhe në prani të vajit të ullirit (6.84 μ g/g domate) ndërsa kushtet optimale të ekstraktimit për β -karotenin është temperatura 299K dhe presioni 64 bar në prani të etanolit (19.8 μ g/g domate). Shtimi i 2% etanol si bashkëretës në 299K rrit sasinë e likopenit dhe β -karotenit të ekstraktuar si tek cipa dhe tuli i domates ndërsa shtimi 2% i vajit të ullirit në 299K rrit pak sasinë e likopenit të ekstraktuar por ul sasinë e β -karotenit të ekstraktuar si tek tuli dhe cipa e domates.

Fjalë kyçe: likopen, β -karoten, dioksid karboni i lëngët, domate, presion i lartë

ABSTRACT:

In this study, the extractability of lycopene and β -carotene from tomato skin and pulp using as solvent the liquid CO₂ under its liquid-vapor equilibrium conditions was studied. The temperature effect (281K and 299K, corresponding to CO₂ equilibrium pressures of 54 bar and 64 bar respectively) and the use of non-toxic modifiers (ethanol, olive oil) in the lycopene and β -carotene content of the liquid CO₂ extracts from tomato skin and pulp are observed. The liquid CO₂ extraction of tomato pulp at 299K yielded a higher content of β -carotene (18.2 μ g/g tomato) than at 281 K. The best results regarding the amount of lycopene were obtained at a temperature of 299K in presence of olive oil (6.84 μ g/g tomato) whereas the optimal extraction process parameters of β -carotene are at 299K temperature and 64 bar in presence of ethanol (19.8 μ g/g tomato). The addition of 2% ethanol as CO₂ co-solvent at 299 K increased the amount of lycopene and β -carotene extracted from tomato skin and pulp whereas the addition of 2% olive oil at 299 K increased slightly the extracted amounts of lycopene but decreased drastically the extracted β -carotene from both tomato skin and pulp.

Keywords: lycopene, β -carotene, liquid carbon dioxide, tomato, high pressure

I. HYRJE

Domatet janë konsideruar si një burim shumë i rëndësishëm i karotenoideve, sidomos te likopenit (*Knoblich et al., 2005*). Në studimin e kryer nga *Kalogeropoulos et al., (2012)* ndër karotenoidet e gjetur në sasi më të lartë tek produktet e domates është likopeni (413.7 µg/g masë e thatë) dhe β-karoteni (149.8 µg/g masë e thatë). Si rrjedhim të aktivitetit të provitaminës A të β-karotinit dhe aktivitetit antioksidativ të likopenit, këto karotenoide luajnë një rol të rëndësishëm në shëndetin e njeriut duke çuar në reduktimin e sëmundjeve si: kancerit të prostatës, sëmundjet kardiovaskulare, etj. (*Rodriguez-Amaya et al., 2008, Van Berg et al., 2002*).

Përveç vetive të tyre biologjike, karotenoidet përdoren edhe si antioksidant natyral në shtesat e produkteve të ndryshme ushqimore. Likopeni dhe β-karoteni janë dy pigmentë natyralë të autorizuar për tu përdorur si ngjyruës në lloje të ndryshme të produkteve ushqimore (*Cadoni et al., 2009*).

Për shkak të natyrës së tyre hidrofobike, ekstraktimi i karotenoideve nga produktet bimore zakonisht zhvillohet nga tretësit organik. Këto tretës organik janë konsideruar si toksik dhe janë përgjegjës për ndotjen e mjedisit (*Sicaire et al., 2015*). Gjithmonë edhe më shumë po kërkohet mënjanimi i përdorimit të këtyre tretësave organike dhe përdorimi i tretësave të gjelber, jo vetëm për shëndetin e njeriut por edhe në lidhje me mjedisin. Një ndër këto tretës është dioksidi i karbonit i përdorur në kushte mbi dhe nënkritik (*Shi et al., 2009*).

Ekstraktimi me fluidë mbikritikë është ndër metoda mjaft efikase për ekstraktimin të karotenoideve për shkak të temperaturës së ulët kritike ($T_k=304.1\text{ K}$) të dioksidit të karbonit e cila sjell reduktimin e mundësinë e oksidimit të karotenoideve gjatë procesit të ekstraktimit dhe eliminon ndonjë mbetje të

rrezikshme në produkt (*Gomez-Prieto et al, 2002; Baysal et al, 2000*).

Përdorimi i dioksidit të karbonit të lëngët, pranë kritik, në kushtet e ekuilibrit lëng-avull si tretës është cituar në literatura (*Mele et al, 2013; Karaj et al, 2013*). Ekstraktimi me dioksid karboni të lëngët në punimet e lartëpërmendura është kryer në autoklavën tipit Jennings, në të cilën përdoret një aparaturë që punon sipas parimit Sokslet. Shihet që ekstraktimi me dioksid karboni të lëngët mund të jetë më selektiv në krahasim nga ekstraktimi me dioksid karboni mbikritik. (*Mele et al., 2013*)

Në këtë punim u përdor dioksidi e karbonit të lëngët, pranë kritik si tretës për të ekstraktuar karotenoidet si likopen dhe β-karoten nga tuli dhe cipa e domates. Është studiuar efekti i temperaturës si dhe prania e modifikuesve të ndryshëm në procesin e ekstraktimit të këtyre karotenoideve.

Ndikimi modifikuesit në sasinë e likopenit dhe β-karotinit të ekstraktuar është krahasuar me sasinë të marra të këtyre karotenoideve në mungesë të pranisë së etanolit dhe vajit të ullirit si modifikues.

II. MATERIALE DHE METODIKAT

Mosta e tulit dhe cipës së domates është siguruar nga një firmë lokale në Ballsh dhe janë tharë në diell. Për bluarje është përdorur një mulli elektrik, në të cilën mosta e marrë për analizë është nën 0.56 mm. Dioksidi i karbonit me pastërti 99% është blerë pranë GTS. Reagentët si metanol, *n*-hekzan, diklormetan, tetrahidrofuran janë blerë nga Fluka ndërsa standartet e likopenit, β-karotinit dhe apo-8'-karotenal janë blerë nga Sigma-Aldrich.

Ekstraktimi me tretësar organik.

Ekstraktimi me tretësar organik, përkatësisht *n*-hekzan dhe diklormetan është kryer në aparaturën Sokslet në të cilën 20g të mostrës së domates (cipë dhe tul) janë ekstraktuar për rreth 4 orë në prani të këtyre tretësave. Aparatura Sokslet gjatë procesit të ekstraktimit mbulohet me letër alumini në mënyrë për të parandaluar shpërbashkimin e karotenoideve.

Ekstraktimi me CO₂ të lëngët.

Ekstraktimet me CO₂ të lëngët janë kryer në autoklavën e paraqitur skematikisht në figurën më poshtë, brenda se cilës është vendosur një aparat tip Sokslet. Autoklava është variant i përmirësuar nga Lentz (Lentz, 1988), cila konsiston në kontrollin vizual të aparaturës Sokslet brënda saj, nëpërmjet të një dritare qelqi në kapakun e sipërme. Pjesa e presionit të lartë në aparat është cilindrike prej materiali çelik i pandryshkshëm me mbyllje nga poshtë dhe sipër. Në kapakun që mbyll pjesën e sipërme është vendosur një dritare e cila lejon vëzhgimin e kondensatit dhe sifonit. Kapaku i sipërm përmban gishtin ftohtës dhe dy tubat e presionit të lartë që lidhen njeri me manometrin dhe tjetri me valvolën e cila komandon ngarkimin dhe shkarkimin e CO₂. Aparati i ekstraktimit tip Sokslet është prej qelqi. Ai përbëhet nga një enë me sifon për largimin periodik të ekstraktuesit nga ekstrakti dhe nga një enë qelqi ndarëse që shërben si rezervuar për avullimin e ekstraktuesit dhe për depozitimin e ekstraktit. Kjo enë duhet të ketë një vëllim më të madh se vëllimi që sjell ekstraktuesi periodikisht nga sifoni. Aparatura e plotë e ngritur për procesin e ekstraktimit me CO₂ nën kritik paraqitet në figurën Nr.1. Materiali bimor (tul dhe cipë domatje) vendoset në gëzhojën brenda enës prej qelqi të ekstraktimit. Mostra e domates si dhe pika e takimit të sifonit mbulohen, i cili mënjanon

migrimin e materialit të ngurtë gjatë procesit. Sasia e mostrës së domates së marrë për secilin rast është 10g. Autoklava është mbushur me një sasi prej 230±10 g CO₂ të lëngshëm të përcaktuar eksperimentalisht. Sasia e ekstraktuesit kontrollohet nga peshimet e autoklavës para dhe pas mbushjes me CO₂.

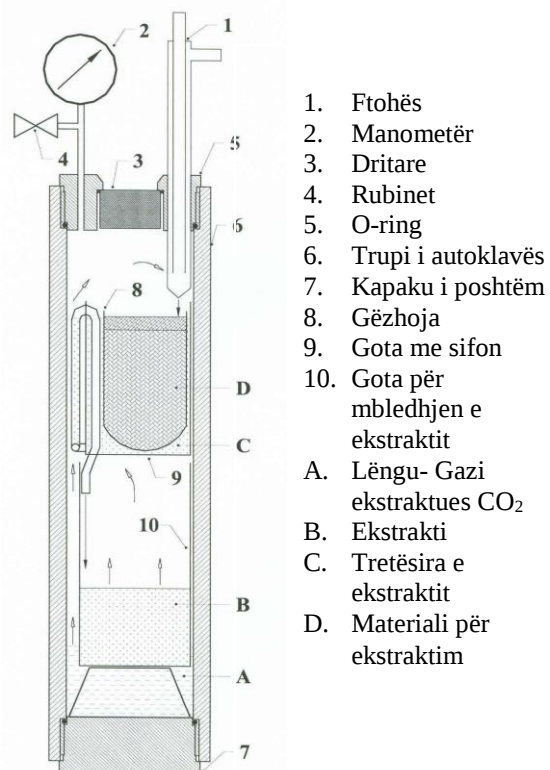


Fig. 1: Skema e aparatit për ekstraktim me gaze nën presion

Autoklava duhet të ketë temperaturë pak më të ulët se ajo e bombolës së CO₂, në mënyrë që të shmanget një shtypje më e lartë e avullit në autoklavë se sa në bombol. Është punuar në zonën dyfazore pranë temperaturës kritike për dioksidin e karbonit ($T_k = 31.1^\circ\text{C}$ dhe $P_k = 73.8\text{bar}$).

Për të studiuar efektin e temperaturës në ekstraktimin e likopenit dhe β -karotenit, eksperimentet janë zhvilluar në temperaturat 281K dhe 299K. Një rëndësi të veçantë ka temperatura e qarkullimit të ftohësit etilen glikol, në refrigerant e cila është mbajtur rreth 10°C për të gjitha proceset.

Procesi i ekstraktimit është ndërprerë pas 12 orë ekstraktim. Në procedurën e dytë të ekstraktimit të tultit të domates në prani të etanolit dhe vajit të ullirit si modifikues, i vetmi ndryshim është shtimi afërsisht 2% të modifikuesve direkt në mostrën e domates, përpara çdo ekstraktimi me CO₂ të lëngët.

Në mënyrë për të parandaluar dekompozimin dhe oksidimin të komponimeve të ekstraktit, të gjithë mostrat janë tretur në THF, vendosen në një shishe kafe për ta parandaluar shpërbashkimin UV dhe ruhen në -20°C. Ekstrakti i mbledhur analizohet me HPLC siç është përshkruar më poshtë.

Analiza me HPLC

Identifikimi dhe përcaktim sasior i likopenit dhe β-karotenit është kryer me anë të kromatografisë së lëngët me performancë të lartë (HPLC) të tipit Agilent 1260, lidhur me një kolonë Eklipse C18 (3.5μm, 3x150 mm) dhe gjithashtu lidhur me detektorin (DAD) siç është raportuar nga Vasopollo (*Vasopollo et al., 2004*). Është përdorur një përzierje e metanolit, THF dhe ujit në raportin 67:27:6, me shpejtësi rrjedhje 1.0 ml/min në 5 minutat e para të analizës por më pas ky raport bëhet 67:27:6 me shpejtësi rrjedhje 1.5 ml/min. Sasia e mostrës së injektuar është 20 μL. Piket të trans-likopenit dhe β-karotenit janë identifikuar nga krahasimi i kohës së mbatjes së standarteve të tyre përkatëse (respektivisht 10.7 dhe 12.7). Identifikimi i pikut cis-likopeni që vjen menjëherë pas trans-likopeni bazohet në rezultatet e raportuara nga Topal (*Topal et al., 2009*) ku një metodë e njëjtë HPLC është përdorur për ndarjen e karotenoideve. Në të gjithë rastet β-apo-8'-karotenal (5.8min) është përdorur si standart i mbrendshëm dhe matjet janë kryer në 475nm. Përmbatja sasiore e likopenit dhe β-karotenit në ekstrakt janë përcaktuar në bazë të krahasimit të sipërfaqes së pikut të këtyre

substancave me standartet e tyre përkatëse.

III. REZULTAT DHE DISKUTIMET

Përdorimi i tretësave organik është bërë me qëllim për të përcaktuar sasinë totale të likopenit dhe β-karotenit që ndodhet në cipën dhe tulin e domates të marrë në shqyrtim. Në fig.2 janë paraqitur sasitë përkatëse të likopenit dhe β-karotenit të marra gjatë ekstraktimit me tretësa organik (*n*-hekzan, diklormetani) tek cipa dhe tuli i domates.

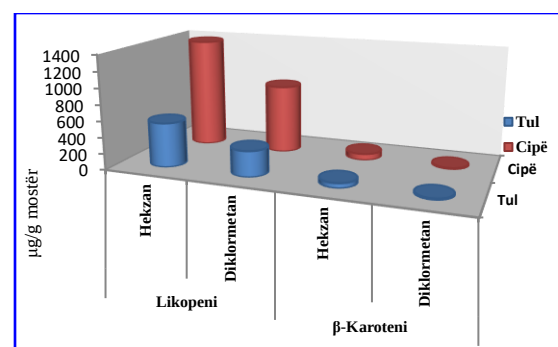


Fig. 2: Sasitë e likopenit dhe β-karotenit të ekstraktuar tek cipa dhe tuli i domates me tretës organik.

Sasinë më të madhe të këtyre karotenoideve është arritur nga ekstraktimi me *n*-hekzan, e cila është marrë si sasia totale e karotenoideve në bazë të cilës llogaritet rikuperimi. Siç shihet nga grafiku sasia e likopenit është shumë herë më e lartë tek cipa se tek tuli i domates, por gjithashtu ky karotenoid është në sasi shumë herë më të lartë se β-karoteni.

Sasia i likopenit dhe β-karotenit të marra gjatë ekstraktimit nga dioksidi i karbonit në gjëndje të lëngët për temperaturën 281K është paraqitur në fig.3. Ndryshe nga tretësit organike ndër karotenoidet e cila paraqet rikuperimin më të madh gjatë ekstraktimit në këto kushte është β-karoteni dhe jo likopeni. Sasia më e madhe e β-karotenit të ekstraktuar është tek tuli i domates me një rikuperim prej 19.3% ndaj sasisë totale të β-karotenit të ndodhur në mostrat e marra në shqyrtim. Ky

selektivitet mund të vij si rrjedhim i strukturave të veçanta që kanë këto dy karotenoide, matricës së mostrës së domates ose për shkak të temperaturës së ulët të ekstraktimit.

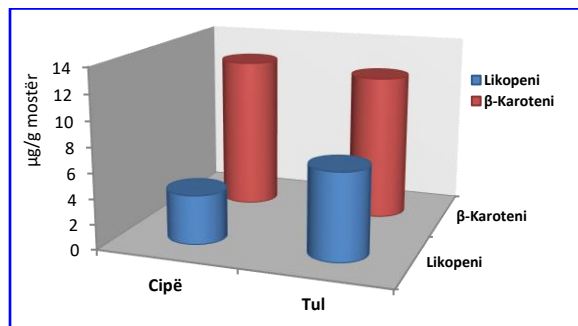


Fig. 3: Sasitë e likopenit dhe β -karotinit të ekstraktuar tek cipa dhe tuli i domates me dioksid karboni në temperaturën 281K.

Gjatë ekstraktimit me dioksid karboni në gjëndje të lëngët në temperaturën 299K, përsëri kemi selektivitet ndaj β -karotinit si karotenoid më i ekstraktuar se sa likopeni tek tuli i domates (rikuperimi 30%), por edhe tek cipa (rikuperimi 16.4%).

Nga të dhënat e fig.4 dhe fig.5 shihet që prania e modifikuesve si etanol dhe vaj i ullirit ndikojnë në mënyra të ndryshme gjatë ekstraktimit të këtyre karotenoideve.

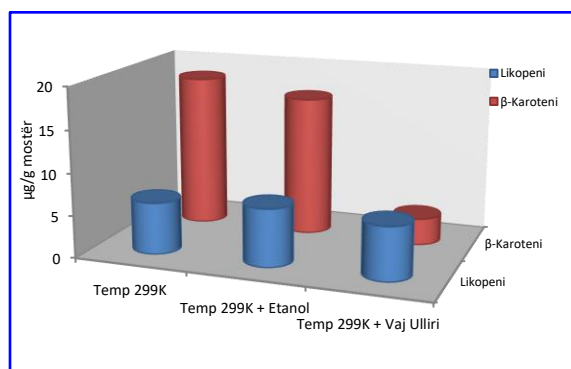


Fig. 4: Sasitë e likopenit dhe β -karotinit të ekstraktuar tek tuli i domates me dioksid karboni në temperaturën 299K, në prani të modifikuesve etanol dhe vaj ulliri.

Prania e etanolit si modifikues e rrit sasinë e β -karotinit të ekstraktuar tek cipa e domates

(rikuperimi 25.4%) dhe e ul pak sasinë e ekstraktuar tek tuli (rikuperimi 27.6%).

Por në të dyja rastet si gjatë ekstraktimit të tulit dhe cipës së domates prania e vajit të ullirit si modifikues çon në rritjen pak të sasisë së likopenit të ekstraktuar por frenon në mënyrë drastike sasinë e β -karotinit të ekstraktuar në 5.3% tek tuli i domates dhe 7.7% tek cipa e domates.

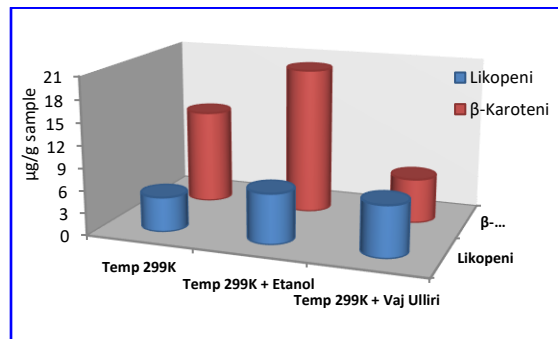


Fig. 5: Sasitë e likopenit dhe β -karotinit të ekstraktuar tek cipa e domates me dioksid karboni në temperaturën 299K, në prani të modifikuesve etanol dhe vaj ulliri.

Gjithashtu është përcaktuar edhe sasia e dy formave izomere të likopenit, *trans*-likopenit dhe *cis*-likopenit, gjatë ekstraktimit në temperatura dhe në prani të modifikuesve të ndryshëm si tek tuli dhe cipa e domates të paraqitur si në fig.6 dhe fig.7

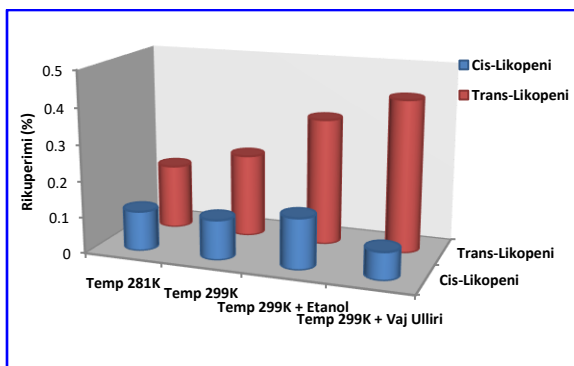


Fig. 6: Sasitë e cis dhe trans-likopen të ekstraktuar tek cipa e domates me dioksid karboni në temperaturën 281K dhe 299K, në prani të modifikuesve etanol dhe vaj ulliri.

Prania e vajit të ullirit luan një rol të

rëndësishëm dhe në qëndrueshmërinë të *cis*-izomer të likopenit duke sjellë rritje të stabilitet të likopenit dhe frenimin të degradimit të tij.

Rritja e temperaturës çon në izomerizimn e likopenit në formën *cis*-likopen, të ekstraktuar tek tuli i domates ndërsa te cipa izomerizimi vjen edhe nga prania e etanolit.

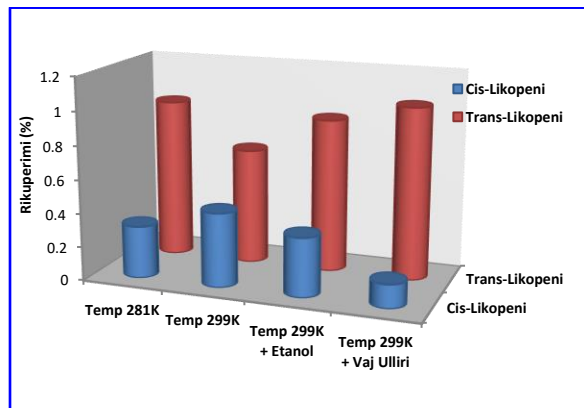


Fig. 7: Sasitë e *cis* dhe *trans*-likopen të ekstraktuar tek tuli i domates me dioksid karboni në temperaturën 281K dhe 299K, në prani të modifikuesve etanol dhe vaj ulliri.

Shihet se sasia e izomerit *cis*-likopen është jashtëzakonisht shumë e ulët, në krahasim me sasinë të ekstraktuar për të njëjtin interval kohe por në mungesë të vajit të ullirit si tek tuli dhe cipa e domates.

IV. KONKLUZIONE

Ekstraktimi me dioksid karboni në gjëndje të lëngë është përdorur për ekstraktimin e likopenit dhe β -karotenit tek cipa dhe tuli i domates, në temperatura të ndryshme (281K dhe 299K) dhe në prani të modifikuesve të si etanol dhe vaj ulliri.

Rikuperimi i β -karotenit është shumë herë më i lartë se e likopenit për temperaturat e përdorura, në të cilën bëhet e mundur ndarja e këtyre karotenoideve si të veçanta. Shtimi i etanolit rrit sasinë e ekstraktit për të dy karotenoidet në dioksid karboni të lëngët,

ndërsa shtimi i vajit të ullirit ul sasinë e β -karotenit të ekstraktuar.

Efekti matricë (tul dhe cipë domate) tregon se ka një rol të rëndësishëm gjatë ekstraktimit.

V. LITERATURA

[1] Knoblich, M., Anderson, B., & Latshaw, D. Analyses of tomato peel and seed byproducts and their use as a source of carotenoids. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85, (2005). 1166–1170.

[2] Kalogeropoulos, N., Chiou, A., Pyriochou, V., Peristeraki, A., & Karathanos, V. T. Bioactive phytochemicals in industrial tomatoes and their processing byproducts. *LWT - Food Science and Technology*, 49, (2012). 213–216.

[3] Rodriguez-Amaya, D. B., Kimura, M., Godoy, H. T., & Amaya-Farfan, J. Updated Brazilian database on food carotenoids: factors affecting carotenoid composition. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, (2008). 445–463.

[4] Van den Berg, H., Faulks, R., Granado, H. F., Hirschberg, J., Olmedilla, B., Sandmann, G., et al. The potential for the improvement of carotenoids levels in foods and the likely systemic effects. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, (2002). 880–912.

[5] Cadoni, E., De Giorgi, R., Medda, E., & Poma, G. Supercritical CO₂ extraction of lycopene and β carotene from ripe tomatoes. *Dyes and Pigments*, 44, (2009). 27–32.

[6] Sicaire, A., Vian, M., Fine, F., Joffre, F., Carré, P., Tostain, S., Alternative Bio-Based Solvents for Extraction of Fat and Oils: Solubility Prediction, Global Yield,

Extraction Kinetics, Chemical Composition and Cost of Manufacturing. *Int. J. Mol. Sci.*, (2015), 8430- 8453.

[7] Shi J., Yi C., Xue S.J., Jiang Y., Ma Y., Li D. Effects of modifiers on the profile of lycopene extracted from tomato skins by supercritical CO₂. *J. Food Eng.* 93, (2009). 431–436.

[8] Gomez-Prieto. M. S, Caja. M. M, Herraiz. M, Santa-Maria, G. Supercritical fluid extraction of all- trans-lycopene from tomato. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 51 (2003). 3-7

[9] Baysal T., Ersus S., Starmans D.A.J. (2000): Supercritical CO₂ extraction of β -carotene and lycopene from tomato paste waste. *J. Agric. Food Chem.* 48, 5507–5511.

[10] Mele A., Lent H., Mele A., Feizimayr E., Abazi S., Bauer R. Extraction of rotundifuran and casticin from chaste tree fruit by near critical liquid carbon dioxide. *The journal of supercritical fluids*. Vol. 79, (2013). 123-126.

[11] Karaj D., Mele A., Abazi S., Mehmeti E. The Liquid CO₂ extraction of Lycopene and β -Carotene from tomato. 6-th International Symposium on the High Pressure on Technology, (2013). 247-251

[12] Lentz H. (1988) German utility patent G 8810 807.4

[13] Vasapollo. G, Longo, L. L, Rescio, L. Ciurlia. Innovative supercritical CO₂ extraction of lycopene from tomato in the presence of vegetable oil as co-solvent. *The Journal of Supercritical Fluids* 29 (2004). 87-96

[14] Topal U., Sasaki M., Goto M., Hayakawa K. Extraction of lycopene from

tomato skin with supercritical carbon dioxide: Effect of operating conditions and solubility analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Nr. 54, (2009). 5604-5610

TEOREMAT E KONVERGJENCËS NË HAPËSIRËN E MATSHME TË FUNKSIONEVE EXHAUSTIV

Doris MUÇA¹, Agron TATO²

¹Universiteti Wisdom, dorismuca@live.com

²Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Inxhinierisë Matematike dhe Fizike

ABSTRACT:

In this paper we propose some propositions in reference to notion of exhaustivness which applies both for families and sequences of functions. This new notion given for the first time from Gregoriades and Papanastassiou in 2008 and has a good progress and in mathematical community is followed by many papers. We are concerned in study these families in framework of measure theory and Henstok-Kurzweil integration. We investigate the properties of new convergence which we named δ -convergence and compare it with other known convergencies.

Keywords: Exhaustivness, α -convergence, exhaustive, sequence, equicontinuity, δ -convergence, Henstok-Kurzweil integral.

ABSTRAKT:

Në këtë artikull ne propozojmë disa veti në lidhje me konceptin që aplikohet për familjet dhe vargjet e funksioneve. Ky koncept i ri u dha për herë të parë nga Gregoriades dhe Papanastassiou në 2008 dhe ka një zhvillim shumë të mirë në komunitetin e matematikanëve që u ndoq nga shumë artikuj të tjerë. Ne jemi përqëndruar në studimin e këtyre familjeve në kuadër të teorisë së masës dhe integrimit Henstok-Kurzweil. Ne hetojmë vetitë e reja të konvergencës së re të cilën e quajtmë δ -konvergjencia dhe e krahasojmë atë me konvergjencia të tjera të njohura

Fjalëtkyçe: Shterueshmeri, konvergjencia α , vargjet exhaustiv, ekuivazhdueshmëria, δ -limiti, konvergjencia δ -e matshme.

HYRJE

Nocioni i konvergencës α (konvergenca e vazhdueshme ose "stetige Konvergenz") është njohur nga fillimi i shekullit të 20-të (shih [4,5]). Rreth viteve 1950, Stoilov [6] dhe Arens dhe të tjerë [2,8] dolën me disa rezultate që karakterizojnë konvergencën α dhe janë shumë të dobishme për këtë artikull. Gjithashtu ky lloj i konvergencës u konsiderua në lidhje me disa lloje të tjera të konvergencës në [3]. Konvergenca e re të cilën e kemi në shqytim është δ -konvergenca. Ne e krahasojmë këtë me konvergenca të tjera si α -konvergenca dhe pikësore. Në kapitullin e katërt ne japim disa aplikime të δ -konvergencës rreth integritetit Henstok-Kurzweil që trajtohen gjerësisht në Schwabik [7].

Le të fillojmë me disa komente mbi simbolikën me X dhe Y ne do të shënojmë hapësirat metrike, nëse nuk shprehet ndryshe. Nëse nuk përmendet qartë, simboli d qëndron për metrikën në X dhe simboli p për metrikun në Y . Nëse x është një element i X dhe δ është një numër pozitiv, me $S(x, \delta)$ nënkuptojmë rruzullin e hapur të δ , dmth $S(x, \delta) = \{y \in X / d(x, y) < \delta\}$. Gjithashtu nëse X dhe Y janë hapësira metrike si zakonisht, ne tregojmë me $C(X, Y)$ bashkësinë e të gjitha funksioneve të vazhdueshme nga X në Y . Ne tani japim përkufizimin α -konvergencës (konvergenca e vazhdueshme) [3]. Ne tani prezantojmë një ide të re e cila është afër nocionit të ekuivalencës.

1. SHTERUESHMËRIA

Ne tani prezantojmë një koncept të ri e cila është afër konceptit të ekuivalencës.

Përkufizimi 1.1. Le të jenë (X, d) , (Y, p) dy

hapësira metrike, $x \in X$, le të jetë $\mathcal{F}$ një familje e funksioneve nga X në Y dhe $f_n: X \rightarrow Y, n \in \mathbb{N}$

(1) Nëse $\mathcal{F}$ është e pafundme, ne e quajmë familjen $\mathcal{F}$ exhaustiv në x nëse për çdo $\varepsilon > 0$ ekziston $\delta > 0$ dhe A është një nënbashkësi e fundme e $\mathcal{F}$ e tillë që :për çdo $y \in S(x, \delta)$ dhe për çdo $f \in \mathcal{F} \setminus A$ kemi që $p(f(x), f(y)) < \varepsilon$.

(2) Në rast se $\mathcal{F}$ është e fundme ne përcaktojmë që $\mathcal{F}$ të jetë exhaustiv në x nëse çdo element i $\mathcal{F}$ është funksion i vazhdueshëm në X .

(3) $\mathcal{F}$ është exhaustiv nëse $\mathcal{F}$ është exhaustiv në çdo x .

(4) Vargu $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ quhet exhaustiv në x nëse për të gjitha $\varepsilon > 0$ ekzistojnë $\delta > 0$ dhe $n_0 \in \mathbb{N}$ të tillë që për të gjithë $y \in S(x, \delta)$ dhe të gjithë $n \geq n_0$ ne kemi $p(f_n(y), f_n(x)) < \varepsilon$.

(5) Vargu $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ quhet exhaustiv nëse është exhaustiv në çdo $x \in X$. Vini re se në rastin më interesant ku $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ është një varg funksionesh për të cilat $f_n \neq f_m$ për $n \neq m$, atëherë familja $\mathcal{F} = \{f_n / n \in \mathbb{N}\}$ është exhaustiv në disa $x_0 \in X$ nëse dhe vetëm nëse vargu $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ është exhaustiv në x_0 .

Vërejtje 1.2. (shiko [1])

(1) Një familje ekuivalente është një familje exhaustiv e tillë që për çdo $\varepsilon > 0$ bashkësia e fundme A në Përkufizim 2.1 (1) mund të merret si bashkësi boshe. Pra, ekuivalenca nënkupton shterueshmeri.

(2) Duke thënë se $\mathcal{F}$ është exhaustiv nuk nënkupton se ekziston një nënbashkësi e

fundme e F (e quajmë A) të tillë që $\mathcal{F} \setminus A$ është ekuivalente. (Kjo është për shkak se grupi A në përkufizim varet nga $\varepsilon > 0$). Shihni gjithashtu Shembullin 2.4.

Pohimi 1.3. (shiko [1]) Le të jenë (X, d) , (Y, p) dy hapësira metrike, $x \in X$, $\mathcal{F}$ një familje funksionesh nga X në Y dhe $f_n: X \rightarrow Y, n \in \mathbb{N}$.

(1) $\mathcal{F}$ është ekuivalente në x nëse dhe vetëm nëse $\mathcal{F}$ është exhaustiv në x dhe për çdo $f \in \mathcal{F}$, f është i vazhdueshëm në x .

(2) Familja $\{f_n / n \in \mathbb{N}\}$ është ekuivalente në x nëse dhe vetëm nëse vargu $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ është exhaustiv në x dhe çdo f_n është i vazhdueshëm në x .

Propozimi i mësipërm sugjeron se ekziston një varg exhaustiv (ngjashëm familjare) e cila përmban funksione jo të vazhdueshme. Në të vërtetë kjo ndodh siç mund të shohim në shembullin e mëposhtëm.

Shembull 1.4. Për $n \in \mathbb{N}$ përcaktojmë

$f_n: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ të tillë që $f_n(x) = \frac{1}{n}$, për $x \leq 0$,

$f_n(x) = \frac{1}{2n}$ për

$x > 0$. Natyrisht nuk ka funksion f_n të vazhdueshëm në 0. Ne pohojmë që vargu $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ është exhaustiv në 0.

Le të jetë $\varepsilon > 0$, atëherë ekziston një numër i plotë $n_0 > \frac{1}{2\varepsilon}$ të tillë që $\delta = 1$, për të gjitha $y \in (-1, 1)$ dhe për të gjitha $n \geq n_0$ ne kemi që $|f_n(y) - f_n(0)| \leq \frac{1}{2n} < \varepsilon$.

Kështu ne marrim një pamje të plotë të familjes së funksioneve exhaustiv,

familja $\mathcal{F}$ është ekuivazhdueshëm “si një e plotë” me vazhdueshmërinë e çdo elementi të $\mathcal{F}$ të fshirë.

Disa nga rezultatet e ekuivazhdueshëm zbatohen për shterueshmërinë. Për shembull ne e dimë se limiti pikësor i një vargu ekuivazhdueshëm të funksioneve është një funksion i vazhdueshëm. E njëjta gjë ndodh nëse zëvendësojmë ekuivazhdueshmërinë me shterueshmërinë.

Pohimi 1.5: Le të jenë X dhe Y dy hapësira metrike dhe vargu i funksioneve shterues $f_n: X \rightarrow Y$ tek çdo pikë $x \in X$ atëherë $f_n(x)$ është i kufizuar tek kjo pikë.

Vërtetim. Së pari ne fiksojmë $x \in X$ dhe le të jetë $a \notin S(x, \delta)$ tek ndonjë $\delta > 0$. Meqë $f_n(x)$ është një varg shterues në çdo pikë $x \in X$, për çdo $\varepsilon > 0$, ekziston $\delta > 0$ dhe $n \geq n_0$, $n_0 \in \mathbb{N}$ të tillë që për çdo $y \in S(x, \delta)$, ne kemi $p(f(x), f(y)) < \varepsilon$.

Ne konsiderojmë shprehjen e mëposhtme

$$\begin{aligned} p(f(y), f(a)) &\leq p(f(y), f(x)) \\ &\quad + p(f(x), f(a)) \\ &\leq \varepsilon + p(f(x), f(a)) \end{aligned}$$

Meqë $x \in X$ dhe a janë dy pika fikse, ne mund të shkruajmë $r := \varepsilon + p(f(x), f(a))$. Duket që për çdo $n \geq n_0$ vargu $f_n(x)$ është brenda rruzullit të hapur $B(a, r)$, kështu $f_n \in B(a, r)$. ■

Rrjedhim 1.6: Le të jetë $f_n: X \rightarrow Y$ një varg shterues, ku X dhe Y janë dy hapësira metrike. Nëse X është një hapësirë kompakte atëherë vargu $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ është e kufizuar në çdo pikë $x \in X$.

Vërtetim. Nga kompaktësia e hapësirës metrike X rrjedh që ajo është plotësisht e kufizuar. Kjo nënkupton që për çdo $\delta > 0$ ne kemi

$$X \subseteq \bigcup_{k=1}^m B(a_k, \delta)$$

Le të jetë x një pikë çfarëdo e X -it. Nga mbulimi i mësipërm i X , ekziston një pikë a_k , për të cilin $x \in B(a_k, \delta)$. Meqë $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ është shterues në çdo pikë a_k , për çdo $\varepsilon > 0$, ekziston $\delta_1 > 0$ dhe $n_0 \in \mathbb{N}$ që për $n \geq n_0$, dhe për çdo $x \in S(a_k, \delta_1)$ ne kemi $p(f(a_k), f(x)) < \varepsilon$. Ky mosbarazim ka vend madje për $\delta \leq \delta_1$. Le të jetë $b \notin S(a_k, \delta)$, b është fikse dhe $b \neq a_k$ për çdo numër natyror k .

$$\begin{aligned} p(f(x), f(a)) &\leq p(f(x), f(a_k)) \\ &\quad + p(f(a_k), f(b)) \\ &< \varepsilon + p(f(a_k), f(b)) \end{aligned}$$

Mosbarazimi tregon që $f(x)$ është pjesë e rruzullit të hapur $B(f(x), r_k)$ ku

$$r_k = \varepsilon + p(f(a_k), f(b))$$

Nëse e përsërisim këtë veprim për çdo $a_k \in X$ ne marrim $f(x) \in B(f(b), r_0)$ ku

$$r_0 = \max\{r_1, r_2, \dots, r_m\}. \blacksquare$$

Pohimi 1.7: Le të jetë $f_n: X \rightarrow U$ një varg shterues ku X dhe U janë hapësira metrike dhe

$g: U \rightarrow Y$ është një funksion i vazhdueshëm në U . Atëherë bashkësia e funksioneve të përbërë $g(f_n(x))$ është përsëri një varg exhaustiv.

Vërtetim. Le të jetë $g: U \rightarrow Y$ një funksion i vazhdueshëm në $u_0 = f_n(x_0)$ ku $x_0 \in X$ është një pikë ku vargu $(f_n(x))_{n \in \mathbb{N}}$ është një varg exhaustiv.

Kështu për çdo $\delta > 0$ ekziston $n_0 \in \mathbb{N}$ dhe $\gamma > 0$ të tillë që për $n \geq n_0$, për çdo $y \in S(x_0, \delta)$ ne kemi $p(f_n(x_0), f_n(y)) < \delta$.

Meqë g është një funksion i vazhdueshëm në u_0 : për çdo $\varepsilon > 0$; ekziston

$\delta_0(\varepsilon) > 0$ e tillë që për

$$p(u, f_n(x_0)) = p(f_n(x), f_n(x_0)) < \delta_1$$

Ne marrim

$$d(g(u), g(u_0)) =$$

$$d(g(f_n(x)), g(f_n(x_0))) < \varepsilon,$$

për $\delta < \delta_1$ rrjedh që për çdo $\varepsilon > 0$, ekziston $\delta > 0$, që për çdo $y \in S(x_0, \delta)$, marrim $p(f_n(y), f_n(x_0)) = p(u, u_0) < \delta$

Kështu ne kemi rezultatin që $d(g(f_n(x)), g(f_n(x_0))) < \varepsilon$

Që na tregon ne se vargu $g(f_n(x))$ është një varg shterues. ■

2. α -konvergjenca

Definition 2.1. Le të jenë f, f_n , $n \in \mathbb{N}$ funksione nga X tek Y . Vargu $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ α -konvergjon tek f nëse për çdo $x \in X$ dhe për çdo varg $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$ pikash të X konvergjent tek x , vargu $(f_n(x_n))_{n \in \mathbb{N}}$ konvergjon tek $f(x)$.

Ne do të shënojmë $f_n \xrightarrow{\alpha} f$ që të përcaktojmë që $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ α -konvergjon tek f . Gjithashtu ne do të mbajmë shënimin analog për konvergjencën uniforme dhe pikësore, p.sh., ne do të shënojmë me $f_n \xrightarrow{p} f$ dhe $f_n \xrightarrow{u} f$ respektivisht.

Vërejtje 2.2. (shiko [1])

- (1) Është e qartë që α -konvergjencia është më e fortë se konvergjencia pikësore.
- (2) Konvergjencat e zakonshme si konvergjencia uniforme dhe pikësore nuk kërkojnë një topologji për bashkësinë e përcaktimit. Megjithatë një topologji na nevojitet për α -konvergjencën.
- (3) Marrim $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ një funksion jo të vazhdueshëm dhe $x_n \rightarrow x$ i tillë që vargu $(f(x_n))_{n \in \mathbb{N}}$ nuk konvergjen tek $f(x)$. Nëse ne shënojmë me $f_n \equiv f$ për të gjitha $n \in \mathbb{N}$, ne shikojmë që $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ nuk α -konvergjon tek f megjithatë vargu $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ konvergjon uniformisht tek f .
- (4) Për të gjitha $n \in \mathbb{N}$ përcaktojmë $f_n: (0,1] \rightarrow \mathbb{R}$ i tillë që $f_n = 1 - nx$, për $x \leq \frac{1}{n}$ dhe $f_n(x) = 0$, për $x > \frac{1}{n}$. Atëherë ne mund të shohim që $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ α -konvergjon tek funksioni zero por nuk konvergjon uniformisht.

Pohimi i mëposhtëm është sipas Stoilov [6] përveç pohimit të fundit dhe përshkruan disa rezultate interesante rreth konvergjencës α .

Pohimi 2.3. (shiko [1]) Le të jenë (X, d) , (Y, p) dy hapësira metrike dhe funksionet $f, f_n, n \in \mathbb{N}$, nga X tek Y .

- (1) Nëse vargu $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ α -konvergjon tek f , atëherë f është i vazhdueshëm.
- (2) Vargu $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ α -konvergjon tek f në qoftëse dhe vetëm nëqoftëse f është i vazhdueshëm dhe $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ konvergjon tek f uniformisht në çdo nënbashkësi kompakte të X .

Në veçanti:

- (3) Nëse $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ konvergjon tek f uniformisht dhe f është i vazhdueshëm, atëherë $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ α -konvergjon tek f .

Dhe gjithashtu:

- (4) Nëse X është bashkësi kompakte dhe $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ α -konvergjon tek f , atëherë $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ konvergjon tek f uniformisht.

Rezultatet e mëposhtme janë marrë sipas Holá-Šalát [8].

- (5) Një hapësirë metrike X është kompakte në qoftë se dhe vetëm nëqoftëse për të gjithë funksionet $f, f_n, n \in \mathbb{N}$, nga X tek Y , nëse $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ α -konvergjon tek f , atëherë $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ konvergjon tek f uniformisht.

δ -konvergjencia e funksioneve exhaustiv

Përkufizimi 3.1: Le të jetë $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ një varg exhaustiv te pika x . Funksioni $f(x)$ është një δ -limit i vargut të funksioneve $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ nëse për çdo $\varepsilon > 0$, ekziston një $n_0 \in \mathbb{N}$ dhe $\delta > 0$ e tillë që për çdo $n \geq n_0$, dhe $y \in S(x, \delta)$ ne kemi $p(f_n(y), f(y)) < \varepsilon$. Kështu ne mund të themi që $(f_n)_{n \in \mathbb{N}}$ është δ -konvergjent.

Pohimi 3.2: Le të jetë $f_n: X \rightarrow Y$ një varg që ka një konvergjencë pikësore për çdo $x \in X$. Atëherë vargu f_n do të δ -konvergjojë për çdo $x \in X$.

Vërtetimi është i qartë nga përkufizimi (*) dhe (**).

Vërejtje 3.3: E anasjellta nuk është e vërtetë. Ndryshimi midis tyre është që konvergjencia pikësore është një veti lokale dhe δ -konvergjencia është një veti globale

.Shembulli i mësipërm tregon që vargu δ – konvergjont në një bashkësi por nuk konvergjont në mënyrë pikësore.

Ne marrim funksionin për çdo $n \in \mathbb{N}$ dhe $k = 1, 2, \dots, 2^n$.

$$f_{n_k}(x) = \begin{cases} 1 & \text{për } x \in \bigcup_{k=1}^{\infty} \left] \frac{k}{3^n}, \frac{k+1}{3^n} \right[\\ 0 & \text{për } x \in [0,1] \setminus \bigcup_{k=1}^{\infty} \left] \frac{k}{3^n}, \frac{k+1}{3^n} \right[\end{cases} = D$$

Ku D është një bashkësi e Kantorit, δ - limiti i këtij vargu është funksioni

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{për } x \in [0,1] \setminus D \\ 0 & \text{për } x \in D \end{cases}$$

Le të jetë $x \in D$ me një numërim të duhur, p.sh.”numërim sipas katrorëve” vargu

$$f_{n_k}(x) = \varphi_i(x), \text{ ku } i_1=11, i_2=21, i_3=22, i_4=12 \text{ etj.}$$

Kjo tregon që $\lim_{i \rightarrow \infty} \varphi_i(x) = 0$ dhe për $x \in [0,1] \setminus D$ ne marrim $\lim_{i \rightarrow \infty} \varphi_i(x) = 1$.

Derisa D është një bashkësi e mbyllur dhe e kufizuar nëse ne do të kishim një konvergjencë pikësore të funksioneve të vazhdueshëm, që do të jetë konvergjencë uniforme që është kundërshtuar nga fakti që $f(x)$ nuk është i vazhdueshëm.

Sipas δ – konvergjencës kjo është e mundur, kështu $f_n(x) \xrightarrow{\delta} f(x)$ sepse për $n_0 \in \mathbb{N}$,

$\exists n \geq n_0$ dhe $\exists \delta$ që për $y \in S(x, \delta)$, gjithnjë ndodh që $|f_n(y) - f(y)| = 0 < \varepsilon$.

Ne kemi parë tek Pohimi 2.3(1)[1] kushtin nëse ne kemi vargun f_n

α – konvergjont tek $f(x)$ atëherë ai është i vazhdueshëm, ajo mund të zbutet nga δ – konvergjencia.

Rrjedhim 3.4: Nëse vargu $f_n: X \rightarrow Y$ është δ – konvergjont tek funksioni $f(x)$ te një pikë x , dhe X është e plotë atëherë vargu (f_n) është Koshi.

Vërtetim. Nga δ – konvergjencia ne shkruajmë për çdo $\varepsilon > 0$, ekziston $\delta_1 > 0$ dhe $n_0 \in \mathbb{N}$, i tillë që për çdo $n \geq n_0$ dhe $y \in S(x, \delta_1)$, ne kemi $p(f_n(y), f(y)) < \frac{\varepsilon}{2}$, gjithashtu $m \geq n_0$ dhe $\delta_2 > 0$, nëse $y \in S(x, \delta_2)$ ne kemi $p(f_m(y), f(y)) < \frac{\varepsilon}{2}$.

Si konkluzion për $m, n \geq n_0$ dhe $\delta = \min(\delta_1, \delta_2)$ ne marrim

$$\begin{aligned} p(f_m(y), f_n(y)) &\leq p(f_m(y), f(y)) \\ &+ p(f(y), f_n(y)) < \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\varepsilon}{2} \\ &= \varepsilon \blacksquare \end{aligned}$$

Pohimi 3.5: Le të jenë X dhe Y dy hapësira metrike dhe vargu exhaustiv $f_n: X \rightarrow Y$ ku Y është një hapësirë kompakte. Atëherë ekziston një funksion f i Y , i tillë që f_n δ -konvergjont tek f dhe f është një funksion i vazhdueshëm në çdo pikë $x \in X$.

Vërtetim. Meqë Y është një bashkësi kompakte nga bashkësia e funksioneve

$f_n \subset Y$ ne mund të marrim një nënvarg $(f_{n_k})_{n \in \mathbb{N}}$ i f_n i cili është konvergjont tek ndonjë pikë f i Y tek ndonjë pikë $x \in X$. Ne marrim që $\lim_{k \rightarrow \infty} f_{n_k}(x) = f(x)$. Ne mund të marrim një bashkësi numrash natyrorë

$\{k_1 < k_2 < \dots < k_n < \dots\}$ dhe nga kushti i vërtetimit të Teoremës 2.6 [1] ne kemi që $(f_{n_k})_{n \in \mathbb{N}}$ është një nënvarg exhaustiv. Le të jetë $y \in S(x, \delta)$ një element i rruzullit të hapur $S(x, \delta)$ për ndonjë δ . Nga konvergjenca $f_{n_k}(x) \rightarrow f(x)$ ku $k \rightarrow +\infty$ ekziston $n_1 \in \mathbb{N}$ e tillë që për të gjitha $k \geq n_1$ rrjedh që $(f_{n_k}(y), f(y)) < \frac{\varepsilon}{3}$. Nga ana tjetër, nga fakti që nënvargu $f_{n_k}(x)$ është exhaustiv ekziston $n_2 \in \mathbb{N}$ e tillë që për çdo $k \geq n_2$ ne kemi që $p(f_{n_k}(x), f_{n_k}(y)) < \frac{\varepsilon}{3}$ atëherë ne kemi

$k \geq \max\{n_1, n_2\}$ atëherë

$$\begin{aligned} p(f(y), f(x)) &= p(f(y), f_{n_k}(y)) \\ &\quad + p(f_{n_k}(y), f_{n_k}(x)) \\ &\quad + p(f_{n_k}(x), f(x)) \\ &< \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} = \varepsilon \end{aligned}$$

për çdo

$y \in S(x, \delta)$. Kjo tregon vazhdueshmërinë e $f(x)$. ■

Pohimi 3.6: Le të jenë (X, d) dhe (Y, p) dy hapësira metrike të tilla që $f_n: X \rightarrow Y$ dhe familja $\{f_n/n \in \mathbb{N}\}$ është ekuivazhdueshëm tek një pikë $x \in X$ në qoftë dhe vetëm nëqoftëse vargu është exhaustiv dhe δ -konvergjent tek një funksion $f(x) \in \mathcal{F}$.

Vërtetim. Le të jetë (x_n) një varg konvergjent që konvergjon tek një pikë $x \in X$. Kjo nënkupton që për çdo $\delta_1 > 0$, $\exists n_1 \in \mathbb{N}$ të tillë që për çdo $n \geq n_1$, $p(x_n, x) < \delta_1$ ose

$x_n \in S(x, \delta)$.

Në pikëpamjen e vargut (f_n) është një varg exhaustiv për çdo $\frac{\varepsilon}{3} > 0$, ekziston $n_2 \in \mathbb{N}$, e tillë që $n \geq n_2$ dhe $\delta_2 > 0$ i tillë që $\delta_2 < \delta_1$ dhe ne kemi $p(f_n(x_n), f_n(x)) < \frac{\varepsilon}{3}$.

Nga ana tjetër, sipas α -konvergjencës të vargut (f_n) , për $\frac{\varepsilon}{3} > 0$, ekziston $n_3 \in \mathbb{N}$, i tillë që për $n \geq n_3$ ne kemi $\delta_3 < \delta_2$ për $x_n \in S(x, \delta_3)$, ne kemi mosbarazimet e mëposhtme

$$\begin{aligned} p(f(x_n), f_n(x_n)) &< \frac{\varepsilon}{3}, p(f_n(x), f(x)) < \frac{\varepsilon}{3} \\ p(f(x_n), f(x)) &\leq p(f(x_n), f_n(x_n)) \\ &\quad + p(f_n(x_n), f_n(x)) \\ &\quad + p(f_n(x), f(x)) < \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} \\ &= \varepsilon \end{aligned}$$

Kjo tregon që (f_n) është α -konvergjent dhe $f(x)$ është i vazhdueshëm.

Pohimi 3.7: Le të jenë $f, f_n, n \in \mathbb{N}$ funksione nga X tek Y . Nëse vargu (f_n) është α -konvergjent dhe exhaustiv atëherë ai është δ -konvergjent.

Vërtetim. Meqë (f_n) është α -konvergjent, për çdo $\varepsilon > 0$ dhe për $\frac{\varepsilon}{2}$, ekziston δ_1 dhe

$n_1 \in \mathbb{N}$ të tillë që për $n \geq n_1$ dhe $x_n \in S(x, \frac{\delta_1}{2})$ nga kjo rrjedh që $p(f_n(x_n), f(x)) < \frac{\varepsilon}{2}$.

Duke pasur parasysh që (f_n) është exhaustiv për çdo $\frac{\varepsilon}{2} > 0$, ekziston $\delta_2 < \frac{\delta_1}{2}$, $n_0 \in \mathbb{N}$ që për

$n \geq n_0$ dhe $y \in S\left(x, \frac{\delta_2}{2}\right)$ ne mund të kemi mosbarazimin e mëposhtëm $p(f_n(y), f(x)) < \frac{\varepsilon}{2}$ për

$$n_2 = \max(n_1, n_0) \text{ dhe } \delta < \delta_1.$$

Ne marrim në konsideratë mosbarazimet e mëposhtme për $y \in S(x, \delta)$, $x_n \in S(x, \delta)$

$$\begin{aligned} p(f_n(y), f(y)) &\leq p(f_n(y), f_n(x_n)) \\ &\quad + p(f_n(x_n), f(x)) \leq \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} \\ &= \varepsilon \end{aligned}$$

për arsye të $x_n \in S(y, \delta)$.

4-Funksionet exhaustiv dhe integrali Henstok-Kurzweil

Përkufizimi i dhënë në hapësirat metrike mund të merret dhe në rastin e hapësirave të normuara ose hapësirat Banah.

Përkufizimi 4.1 a) Le të jetë $f_n : S \rightarrow X$, ku S dhe X janë hapësira të normuara vargu (f_n) është quajtur varg exhaustiv tek $s \in S$ nëse për çdo $\varepsilon > 0$ ekziston $\delta > 0$ dhe $n_0 \in \mathbb{N}$ e tillë që për çdo $y \in B(s, \delta)$ ne marrim $\|f_n(y) - f(y)\| < \varepsilon$.

b) Vargu $(f_n(s))$ ka δ -limit funksionin $f(s)$ për çdo $s \in S$ në qoftë se dhe vetëm në qoftë se për çdo $\varepsilon > 0$ gjendet $\delta > 0$ dhe $n_0 \in \mathbb{N}$ të tillë që për çdo $y \in B(s, \delta)$ ne kemi

$$\|f_n(y) - f(y)\| < \varepsilon$$

Le të jetë $S \subset \mathbb{R}^m$ një integral kompakt $m \geq 1$.

Risjellim në mend që për përkufizimin e integralit të Henstok-Kurzweil ne kemi nevojë për konceptin e K ndarjeve [7]. Çifti

(r, S) ku $r \in \mathbb{R}^m$ dhe S është një interval kompakt nga $\mathbb{R}^m$ është quajtur një interval i etiketuar i tillë që r është etiketë e S - së.

K-sistemi $\{(r_j, I_j) : j = 1, 2, \dots, p\}$ është një koleksion i fundëm intervalesh të etiketuar dhe jo të mbivendosur ku $r_j \in I_j$ dhe

$$S = \bigcup_{j=1}^p I_j$$

K-sistemi është quajtur K-coptim i intervalit S nëse është i vërtetë mosbarazimi i mëparshëm.

Le të jetë $\delta : S \rightarrow]0, +\infty[$ një funksion, që është quajtur matës në S . Intervali i etiketuar (τ, S) është quajtur δ -rafinuar nëse ne kemi

$$S \subset B(\tau, \delta(\tau))$$

ku $B(\tau, \delta(\tau))$ është një rruzull i hapur në $\mathbb{R}^m$ me qendër në τ and rreze $\delta(\tau)$.

K-sistemi ose K-coptimi janë δ -rafinuar nëse të gjithë intervalet e etiketuar (τ_j, I_j) , $j=1, 2, \dots, p$ janë δ -rafinuar në lidhje me matësin δ . Tani, le të jetë S një bashkësi e matshme me algjebren Σ masën probabilitare μ , ne shkruajmë $\{S, \Sigma, \mu\}$.

Përkufizimi 4.2: Funksioni $f : S \rightarrow X$ është Henstok-Kurzweil i integrueshëm dhe $I \in X$ është integrali i Henstok-Kurzweil, nëse për çdo $\varepsilon > 0$ gjendet një funksion matës $\delta : S \rightarrow]0, +\infty[$ i tillë që për çdo δ -të rafinuar, K-copëtimet (t_i, I_i) , $i=1, 2, \dots, p$ të S ka vend mosbarazimi :

$$\left\| \sum_{i=1}^p f(t_i) \mu(I_i) - I \right\| < \varepsilon$$

Integralin Henstok-Kurzweil ne e shënojmë me simbolin $I = (HK) \int f_s$

Përkufizimi 4.3: Funkzioni $f: S \rightarrow X$ ka vetinë S^*HK nëse për çdo $\varepsilon > 0$ gjendet një matës δ në S i tillë që marr (1)

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \|f(t_i) - f(s_i)\|_X \mu(I_{i_n}, I_i) < \varepsilon$$

Për çdo coptim K që është δ – rafinuar $\{(t_i, I_i), i = 1, 2, \dots, k\}$ dhe $\{(s_j, I_j), j = 1, 2, \dots, l\}$ në S .

Pohimi 4.4: Nëse ne kemi $\Phi = \{f: S \rightarrow X\}$ një bashkësi funksionesh exhaustiv atëherë këto janë S^*HK të integrueshëm.

Vërtetim. Duke zgjedhur vlerën e δ që të dy coptimet të jenë δ – të rafinuar, për çdo

$\frac{\varepsilon}{\mu(s)} > 0$, ekziston $\delta_1 < \delta$, që për $t_i \in S(s_i, \delta_1)$ ne do të kemi $i=1, 2, \dots, p$.

$$\|f(t_i) - f(s_i)\| < \frac{\varepsilon}{\mu(s)}$$

Për të cilin ne tregojmë mosbarazimin (1).

Përkufizim 4.5: Një koleksion

$\mathcal{M}$ funksionesh $f: S \rightarrow X$, S është një interval kompakt në $\mathbb{R}$ është quajtur HK-ekui-integrueshëm nëse çdo $f \in \mathcal{M}$ është Henstok-Kurzweil integrueshëm dhe për ndonjë $\varepsilon > 0$ ekziston një matës Δ i tillë që për ndonjë $f \in \mathcal{M}$ mosbarazimi

$$\left\| \sum_{i=1}^p f(t_i) \mu(I_i) - (HK) \int_S f \right\| < \varepsilon$$

qëndron me kusht që $\{(t_i, I_i), i = 1, 2, \dots, p\}$ është një K -coptim i Δ -rafinuar i S -së.

Pohimi 4.6: Le të jetë $\mathcal{M} = \{f_k: S \rightarrow X, k \in \mathbb{N}\}$ një koleksion funksionesh exhaustive H-K integrueshëm dhe që:

$\delta - \lim_{k \rightarrow \infty} f_k(t) = f(t)$, $t \in S$ atëherë funksioni $f: S \rightarrow X$ është H-K integrueshëm dhe që është i lejueshëm kalimi në limit

$$\lim_{k \rightarrow \infty} (HK) \int_S f = (HK) \int_S f$$

Vërtetim. Ne mund të zgjedhim një Δ -masë e S -së e tillë që për çdo $t \in S$ dhe një coptim Δ -rafinuar

$$t_i: [U_i, U_i]$$

$$\|f_k(t) - f(t)\| < \varepsilon \text{ për } t \in B(t_i, D_x)$$

Për një zgjedhje të dhënë të Δ , sipas ekui-integrueshmërisë së vargut (f_k) , për çdo $\varepsilon > 0$ dhe $k \in \mathbb{N}$, ne kemi

$$\left\| \sum_{i=1}^p f_k(t_i) \mu(I_i) - (HK) \int_S f_k \right\|_X < \varepsilon$$

Pohimi 4.7: Le të jetë funksioni f_n një koleksion Φ funksionesh $f_n: S \rightarrow X$, HK-integrueshëm δ – konvergjent tek f dhe exhaustiv. Atëherë ata janë HK-ekui-integrueshëm.

Vërtetim: Le të jetë $\{(t_i, I_i), i = 1, 2, \dots, p\}$ një coptim Δ -rafinuar i S -së për ndonjë $n \in \mathbb{N}$, ne shkruajmë

$$\left\| \sum_{i=1}^p f_n(t_i) \mu(I_i) - \int_S f \right\|_X < \frac{\varepsilon}{2}$$

Nga shtrueshmëria e vargut f_n , për t_i dhe $s_i \in I_i$ ne kemi:

$$\|f_n(t_i) - f_n(s_i)\| < \frac{\varepsilon}{2\mu(I)}$$

ose

$$\left\| \sum_{i=1}^p [f_n(t_i) - f_n(s_i)] \mu(I_i) \right\| < \frac{\varepsilon}{2}$$

Prandaj

$$\begin{aligned} & \left\| \sum_{i=1}^p f_m(t_i) \mu(I_i) - \int_S f \right\|_X \\ & \leq \left\| \sum_{i=1}^p [f_m(t_i) - f_n(t_i)] \mu(I_i) \right\| \\ & \quad + \left\| \sum_{i=1}^p f_n(t_i) \mu(I_i) - \int_S f \right\| \\ & \leq \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\varepsilon}{2} = \varepsilon \end{aligned}$$

Nëse $\text{coptimi } \{(t_i, I_i); I_i = [u_i, v]; i = 1, 2, \dots, p\}$ është i fiksuar atëherë nga δ –konvergenca e vargut të (f_k) qëndron barazimi i mëposhtëm;

$$\delta - \lim_{k \rightarrow \infty} f_k(t_i) \mu(I_i) = \sum_{i=1}^p f(t_i) \mu(I_i)$$

Zgjedhim $k_0 \in \mathbb{N}$ të tillë që $k > k_0$, mosbarazimi

$$\left\| \sum_{i=1}^p f_k(t_i) \mu(I_i) - \sum_{i=1}^p f(t_i) \mu(I_i) \right\|_X < \varepsilon$$

qëndron. Atëherë ne kemi

$$\left\| \sum_{i=1}^p f_k(t_i) \mu(I_i) - (\text{HK}) \int_S f_k \right\|_X < \varepsilon$$

$$\begin{aligned} & \leq \left\| \sum_{i=1}^p [f(t_i) - f_k(t_i)] \mu(I_i) \right\|_X \\ & \quad + \left\| \sum_{i=1}^p f_k(t_i) \mu(I_i) - (\text{HK}) \int_S f_k \right\|_X \leq 2\varepsilon \end{aligned}$$

për $k > k_0$.

Kjo është dhënë për $k, l > k_0$ mosbarazimi

$$\left\| (\text{HK}) \int_S f_k - (\text{HK}) \int_S f_l \right\|_X \leq 4\varepsilon$$

i cili tregon që vargu $(\text{HK}) \int_S f_k$, $k \in \mathbb{N}$ i elementëve të X në Koshi dhe prandaj $\lim_{k \rightarrow \infty} (\text{HK}) \int_S f_k = J \in X$ ekziston .

Le të jetë $\varepsilon > 0$. Nga matësi Δ që është zgjedhur më sipër, ne mund të marrim një

$n_0 \in \mathbb{N}$, të tillë që

$$\left\| \left(\text{HK} \int_S f_k - J \right) \right\|_X < \varepsilon$$

Për të gjitha $k \geq n_0$. Nga δ -konvergenca e vargut (f_k) të f , ekziston $k_1 \geq n_0$, i tillë që

$$\left\| \sum_{i=1}^p f_{k_1}(t_i) \mu(I_i) - \sum_{i=1}^p f(t_i) \mu(I_i) \right\|_X < \varepsilon$$

Prandaj

$$\begin{aligned} & \left\| \sum_{i=1}^p f(t_i) \mu(I_i) - J \right\|_X \\ & \leq \left\| \sum_{i=1}^p f(t_i) \mu(I_i) - \sum_{i=1}^p f_{k_1}(t_i) \mu(I_i) \right\|_X \\ & \quad + \left\| \sum_{i=1}^p f_{k_1}(t_i) \mu(I_i) - \left(\text{HK} \int_S f_{k_1} \right) \right\|_X \\ & \quad + \left\| \left(\text{HK} \int_S f_{k_1} - J \right) \right\|_X \leq 3\varepsilon \end{aligned}$$

Dhe rrjedh që f është Henstok-Kurzweil integrueshëm në S dhe

$$\lim_{k \rightarrow \infty} (\text{HK}) \int_S f_k = J = (\text{HK}) \int_S f \quad \blacksquare$$

REFERENCES

- [1] V. Gregoriades, N. Papanastassiou, “The notion of exhaustiveness and Ascoli-type theorems”.
- [2] R.F. Arens, A topology for spaces of transformations, Ann. of Math. (2) 47 (3) (1946) 480–495.
- [3] R. Das, N. Papanastassiou, Some types of convergence of sequences of real valued functions, Real Anal. Exchange 28 (2) (2002/2003) 1–16.
- [4] C. Carathéodory, Stetige konvergenz und normale Familien von Funktionen, Math. Ann. 101 (1929) 515–533.
- [5] H. Hahn, Reelle Funktionen, Chelsea, Neë York, 1948, p. 222.
- [6] S. Stoilov, Continuous convergence, Rev. Math. Pures Appl. 4 (1959) 341–344.
- [7] S. Schwabik, Y. Guoju., topics in Banach space integration, World Scientific, Singapore. 2005
- [8] L. Holá, T. Šalát, Graph convergence, uniform, quasi-uniform and continuous convergence and some characterizations of compactness, Acta Math. Univ. Comenian. 54–55 (1998) 121–132.

NEOLOGJIZMAT DHE KALKET GJUHËSORE NJË NDIHMESË PËR ZHVILLIMIN E TERMINOLOGJISË NË FUSHËN E INXHINIERISË MEKANIKE NË GJUHËN SHQIPE

Edita STOJANI

Fakulteti i Inxhinierisë Matematike dhe Inxhinierisë Fizike, Universiteti Politeknik i Tiranës,

frasherie@mail.com

ABSTRAKTI

Qëllimi i këtij artikulli është ecuria e terminologjisë së inxhinierisë mekanike në gjuhën shqipe nën këndvështrimin e neologjizmave të krijuara si edhe kalkeve gjuhësore. Ndryshimet që pëson gjuha shfaqen në të gjitha nivelet e saj, dhe duhet trajtuar si një fenomen diakronik. Ndryshimet ndodhin për shkaqe jashtëgjuhësore si ngjarjet historike, ndryshimi i raporteve ekonomiko-politike, emigracioni, risitë teknologjike etj. Nuk mund të anashkalojmë faktin që ndryshimet gjuhësore ndodhin edhe për shkak të raporteve ndërgjuhësore, të cilët kanë një kontribut të veçantë sidomos në krijimin e kalkeve gjuhësore. Edhe në ditët e sotme mund të pohojmë se me anë të globalizimit kontaktet ndërgjuhësore janë më të pranishme dhe më të intensifikuara, të cilat prekin shumë fusha të dijes. Metodologjia e përdorur është ajo analitike, duke analizuar elementet gjuhësore që kanë ndihmuar në krijimin e neologjizmave dhe kalkeve gjuhësore. Kemi arritur në përfundimin që gjuhëtarët shqiptarë, krijimin e neologjizmave e kanë trajtuar si mënyrë për pasurimin e leksikut të përgjithshëm por edhe atë terminologjik, por është shfrytëzuar edhe për pastrimin e gjuhës nga fjalët e huaja.

ABSTRACT:

The purpose of this paper is the progress of the mechanical engineering terminology in Albanian, from the perspective of neologisms as well as linguistics calque. The changes the language undergoes appear at all its levels, and should be treated as a diachronic phenomenon. Changes occur because of nonlinguistic reasons such as historical events, changes of economic and political structures, emigration, technological innovation etc. We cannot overlook the fact that linguistic changes occur due to the relations between languages, which have a special contribution in the creation of the linguistics calque. Even nowadays, we can emphasize that through globalization, contacts between languages are more present and intensified, and affect many areas of knowledge. The methodology used is analytical, by analyzing linguistic elements that have helped in the creation of neologisms and linguistics calque. We have come to the conclusion that Albanian linguists have treated the creation of neologisms as a way to enrich the general vocabulary as well as the terminology, but it has also been used to cleanse the language from foreign words.

Keywords: mechanical engineering, terminology, neologism, linguistic calque

1. ÇËSHTJE TË PËRGJITHSHME PËR PASURIMIN E LEKSİKUT TË PËRGJITHSHËM DHE TERMINOLOGJIK

Në gjuhën shqipe është krijuar një terminologji e gjerë në shumë degë të shkencës. Puna me shqipërimin e termave ka nisur që në periudhën e rilindasve, ku janë shqipëruar shumë terma që i përkasin gjuhësisë, administratës, matematikës. Për ta burimi i pasurimit të leksikut nuk mund të jenë vetëm fjalët e huaja, por duhen qëmtuar brenda gjuhës shqipe. Në këto gjurmë kanë ecur edhe gjuhëtarë të tjerë si Xhuvani duke pasuruar gjuhën me neologjizma e duke dhënë kontribut në fushat e psikologjisë, gramatikës, sintaksës, letërsisë, pedagogjisë, didaktikës; Çabej që ka një sërë veprash mbi leksikografinë dhe terminologjinë. Ai fjalën shqipe e kërkonte tek brumi i vet shqipes, duke dhënë një kontribut të vyer në hartimin e fjalorëve të botanikës, matematikës, fizikës, kimisë, elektronikës, arkitekturës e gjuhësisë. Çabej (1984 p.5) thekson që “...Një ndër detyrat kryesore të gjuhësisë shqipe, krahas kërkimeve teorike, është edhe mbetet pasurimi i gjuhës me elemente të gurrave vetjake dhe pasurimi i saj prej masës së fjalëve të huaja që kanë vërsuar së jashtmi dhe që po vërshojnë edhe në ditët e sotme...”

Gjatë shpalljes së pavarësisë, si edhe pas Çlirimit, sipas kushteve historike, shoqërore, ekonomike që u krijuan, gjuhëtarët e vijuan punën e shqipërimeve edhe në leksikun terminologjik. Por hovin më të vrullshëm e pati në vitet pas Çlirimit. Që me krijimin e sektorit të terminologjisë janë hartuar e

botuar një sërë fjalorësh, me më shumë se 40.000 terma. Të shumtë kanë qenë edhe studimet mbi terminologjinë detare, të mekanikës, gjeologjisë, mjekësisë, matematikës, fizikës, ushtarake, etj.

Ashtu siç trajtuam parimet për shqipërimin e leksikut të gjuhës letrarë i njëjti proces ndodh edhe me leksikun terminologjik pasi ai është pjesë e leksikut të përgjithshëm, pra i nënshtrohen njësoj ndryshimeve. A. Duro (1995 p.83) shkruan se “... procesi i shqipërimit në terminologji lidhet me një varg veçorish që vihen re edhe në gjuhën e përgjithshme, sepse njësitë leksiore të këtyre dy pjesëve lidhen me njëri – tjetrin dhe veçoritë e njërës ndikojnë edhe mbi tjetrën...”

Në ndryshim me gjuhën e përgjithshme, terminologjia kërkon përpjestime të rregullta në sasinë e njëjtë të termave dhe të koncepteve në leksikun terminologjik brenda një fushe të caktuar. Në këtë kontekst, procesi i pastrimit duhet të ruajë përpjestimin e drejtë koncept – term sesa me shenjen leksiore. Nëse tek kuptimi i fjalës së përgjithshme mund të variojë me sinonime, koncepti i shprehur me termin në shqip duhet të jepet vetëm me një shenjë ose sinonimet duhet të jenë sinonime absolute. Por në terminologji termi i huaj i zëvendësuar me një fjalë shqipe mund të bashkëjetojë, por krijon probleme sepse e ngarkon gjuhën e shkencës dhe teknikës me element të panevojshëm, duke vënë në vështirësi zbulimin e përmbajtjes së termit dhe marrëdhënien njëkuptimshme koncept – term. Pavarësisht nga kjo, është konstatuar që në praktikën ligjërimore bashkëjetojnë

edhe termi i vjetër edhe termi i ri i shqipëruar psh;

Atrecataturë –a – *pajime*; *atrecim-i* – *gati*tj/e/s; *absorbim* – *përthithje'* *absorbues* –i – *përthithës-i*; *aks-i* – *bosht*; *bajpas-i* – *anëkales/ë-a*; *biskotinë* *balestre* – *vath* *balestre*; *boiler-i* – *ujëngrohës*; *bokol-a* – *grykëz-a*; *centrim-i* – *qendërzim-i*; *centrifug/ë-a* – *qendërfugim-i*; *friksion-i* – *bashkor-i*; *manovel/ë-a* – *dorak-u*; *ekuilibrim-i* – *baraspeshim-i*; *fashet/ë-a* – *fashëz-a*; *ferod/ë-a* – *fërkojc/ë-a*; *amortizim-i* – *fikatj/e-a*; *fonderi-a* – *shkritor/e-ja*; *godronim-i* – *rruvizim-i*; *sediment-i* – *fundërri-a*; *grapcim-i* – *atakim-i*; *grasim-i* – *lyrmësim-i*; *ingranim-i* – *ngërthes/ë-a*; *ingranazh-i* – *rrotë shëmbëzore*; *inklinim-i* – *pjerrësim-i*; *inkluzion-i* – *ndrymje-a*; *inçizim-i* – *formërulim-i*; *indeks-i* – *tregues-i*; *indicator-i* – *dëftor-i*; *invers-i* – *anasjell/ë-a*; *kallëp-i* – *lingotë-a*; *karrel-i* – *saj/ëz-a*; *komparator-i* – *krahasor-i*; *konduktor-i* – *udhëzor-i*; *konveksitet-i* – *mysëti-a*; *kontator-i* – *njehsor-i*; *kord/ë-a* – *tejz/ë-a*; *kruarj/e-a* – *rasketim-i*; *krues-i* – *rasket/ë-a*; *lakor/e-ja* – *kurb/ë-a*; *lakoreheqës/e-a* – *kurbalinj/ë-a*; *lamë-a* – *pres/ë-a*; *lancet/ë-a* – *lug/ë-a*; *lesë e nyjetuar* – *lesë e çernienuar*; *lëvizor-i* – *propulsor-i*; *lodrim rrezor* – *lodrim radial*; *lug-u* – *bek-u*; *luhatj/e-ja* – *fluktuation-i*; *lyrës-i* – *lubrifikant-i*; *lyrësim-i* – *lubrifikim-i*; *madravid/ë-a* – *matricë filetprerëse*; *plat/o-ja* – *rrokadisk-u*; *pulexh/ë-a* – *rrotulls/e-ja*; *rulim fletësh* – *petëzim-i*; *temperim-i* – *kalitj/e-a*; etj.

Vërejmë që edhe në terminologjinë e mekanikes termat e huaj kanë ardhur duke u pakësuar dhe ndihet prirja për shqipërimin e

tyre duke i formuar me mjetet fjalëformuese të shqipes. Qysh nga botimi i fjalorit të “Terminologjia e matematikës” e mekanikës teorike në vitin 1963, terminologjia e mekanikes i është nënshtruar përpunimit të terminologjisë dhe pasurimit me terma të rinj, të cilët mund të jenë neologjizma dhe shqipërime. Në shqipërimin e terminologjisë së mekanikes, gjuhëtarët kanë analizuar gjendjen e leksikut terminologjik dhe joterminologjik. Gjithashtu kanë vlerësuar edhe rastet kur leksiku terminologjik ka pika të përbashkëta me fusha të tjera psh. *aftësi*, *bosht*, *brinjë*, *banjë*, *celës*, *depozitë*, *dhëmbë*, *ekucion*, *energji*, *fole*, *forcë*, *furrë*, *gjatësi*, *gjerësi*, *kurbë*, *lëvizje*, *masë*, *rrymë*, *sipërfaqe*, *tel*, *trysni*, *ndryshore-ja*; *qaf/ë-a*; *sistem-i*; *struktur/ë-a*; *shpatull-a*; etj.

2. NEOLOGJIZMAT DHE KALKET GJUHËSORE NJË ASPEKT I RËNDËSISHËM NË PASURIMIN E GJUHËS DHE TERMINOLOGJISË SHQIPE

2.1. Neologjizmat

Gjuha është si një organizëm i gjallë dhe si i tillë, i nënshtrohet zhvillimit të vazhdueshëm, duke ndjekur ndryshimet në shoqëri, risitë shkencore dhe teknike A. Xhuvani (1980 p.25) pohon se “...me fol hollë e drejt neologjizmi asht i nevojshëm, pse asht vetë lëvizja e gjuhës e lëvizja asht jetë...”. Në këtë mënyrë krijohen fjalë të reja për të shprehur terma të rinj teknik. Me kalimin e kohës neologjizmat ose i rezistojnë asaj, ose zhduken pas një periudhe të caktuar kohe. Gjuhët ndikohen nga njëra – tjetra, siç mund të vërejmë edhe në studimin e leksikut.

A. Xhuvani neologjizmat i trajton si fjalë të shtëna rishtas në gjuhë, dhe i ndan në tre grupe (1980 p 24): "...1) Mbë fjalë e të folme të trajtueme prej fjalësh qi i ka gjuha, si atdhetar, kombëtar, lejkalim, tejqyrë, rrethqyrë, fjali, kryefjalës etj. 2) mbë fjalë të ndryshueshme nga kuptimi i parë i tyne, si me vendosun = me ba mend, me e damun mendjen, zyrë, mbresë etj., 3) mbë fjalë të marruna drejt nga gjuhët e hueja për me diftuem skaje teknike a shkencore si gramatikë, apostrof, autopsy, psikologji etj., ase për të dëftuëm ndonjë zbuluesë a shpikje të re si aeroplan, telefon, automobil, vagon, klub etj.

Si rrugë për shqipërimin e leksikut të mekanikës mund të shfrytëzohen edhe neologjizmat. Siç e kemi përmendur edhe më sipër, gjuhëtarët tanë krijimin e neologjizmave e kanë trajtuar si mënyrë për pasurimin e leksikut të përgjithshëm por edhe atë terminologjik, por është shfrytëzuar edhe për pastrimin e gjuhës nga fjalët e huaja. Me gjithë pengesat dhe vështirësitë që ata kanë ndeshur, bashkëpunimi me gjuhëtarë dhe specialistë të fushës ka qenë i frytshëm dhe ka ndikuar në zgjerimin e leksikut terminologjik të mekanikës. Në këtë suazë përmendim bashkëpunimin e inxhinierëve mekanikë dhe gjuhëtarëve si Agron Duro, Vladimir Dervishi, Ferdinand Leka, Stefan Koci, të cilët kanë hartuar fjalorin pesëgjuhësh (shqip – anglisht – frengjisht – italisht – rusisht) të termave themelore të mekanikës, 2002. Fjalor i cili është një ndihmesë me vlerë për specialistët, studentët e inxhinierisë mekanike, por gjithashtu edhe për gjuhëtarët.

Kemi vënë re që neologjizmat në leksikun terminologjik të mekanikës përveç këtyre rasteve ndeshim edhe neologjizma të cilat

janë marrë nga brumi i vet shqipes dhe janë ngritur në nivelin e termit psh. *anëkalesë-a; bashkesë-a; bashkor-i; ujëngrohës-i; cak-u; çapraz-i; derë-a; dridhor-i; fërrim-i; përthithës-i; afatshërbim-i; asnjëanësim – i; gatitj/e-a; baltëpritës – i; bashkor disknjomë; bashkues-i ; bosht gungor; shkritor/e-ja; fundërri-a; fundërrim-i; pluskor-i; gojues/e-ja; govat/ë-a; rëndes/ë-a; puthis/ë-a; gung/ë-a; gjarpërush/e-ja; hapësir/ë-a; hiptor-i; ijë-a; shpejtsëindërrues-i; kërmill-i; kësulëz-a; brejtj/e-a; kthes/ë-a; lëng-u; lodhj/e-ja; leg/ë-a; lyrës-i; lulëz-a; hënëz-a; zhvoshkës/e-ja; mëngorëz; bërrylak-u; zhurmëmytës-i; mbiharxhim-i; mbulomë-a; ngacmim-i; ngërthesë-a; ngopj/e-a; ndeshjepritës-i; pasor/e-ja; përmasë-a; rrotulls/e-ja; shpojs/ë-ja; rrokabosht-i; rrymëdrejtues-i; saçma-t; ndenjës/e-ja; veçor-i; rruzull-i; sit/ë-a; spërkatës/e-ja; sqep-i; strumbull-i; sumbull-a; shkoqës/e-ja; shkritor/e-ja; shmangi/e-a; shulëz-a; takim-i; vrullan-i; zgav/ër-ra; zgjyr/ë-a;*

Përsa i përket neologjizmave R. Lilo (2011 p.48-65) në monografinë e tij e ka trajtuar tipologjinë e neologjizmave sipas gjuhëtarëve të ndryshëm. Nga analizimi i tyre arritëm në përfundimin që në leksikun terminologjik të mekanikes varianti më i përshtatshëm është i N. Varfit, pra në fjalët e prejardhura me anë të parashtesave, prapashtesave dhe kompozitat.

2.2.Kalket gjuhësore

Kalket gjuhësore kanë zënë shtresën e tyre në shkëmbimet ndërmjet gjuhëve, si në të folur ashtu edhe në të shkruar. Kalku nga gjuhëtarë të ndryshëm është quajtur edhe si

fjalë hibride, imitim dhe më pas kalk (nga frëngjishtja calque). B. Migliorini (1957) e konsideron kalkun si formën elementare të shkëmbimit gjuhësor duke imituar formën dhe kuptimin e fjalës së huaj “...processo più complesso e raffinato...”. Po sipas tij, shfaqja e kalkut ndodh kur një gjuhë kërkon të zgjerojë leksikun e vet, duke gjetur mbështetje në një gjuhë tjetër, e cila është më e zhvilluar. Kalket ndihmojnë në pasurimin e leksikut sidomos në fushat teknike duke u mbështetur pikërisht në gjuhën nga është marrë kjo fjalë e huaj dhe që është më e zhvilluar në atë fushë.

Nga analiza e leksikut të mekanikës kemi vënë re që kalket strukturore dhe kalket semantike përbëjnë pjesën më të madhe në krijimin e neologjizmave. Modeli i marrë nga fjalët e huaja nuk i përket vetëm huazimeve nga italishtja por gjithashtu edhe nga frëngjishtja, rusishtja, anglishtja.

Për parashtesimin në leksikun e mekanikës janë përdorur psh. – **auto** - psh. *autobetonpërzierës/e-ja*, *autodystues/e-ja*, *automjet kudoecës*, *autorulan-i*, *autotërheqës/e-ja*; - **vetë** - psh. *vetëqendërzim-i*, *vetëfrenim-i*, *vetëkalitj/e-a*, *vetëlëkundje-t*, *vetëlyrësim-i*, *vetëmprehj/e-a*, *vetëndezy/e-a*, *vetëngarkues/e-ja*, *vetëpastrim-i*, *vetëregjistrim-i*, *vetërregullim-i*, *vetushqim-i* etj.; - **kundër** - psh *kundërngrirës-i*, *kundëroksidues-i*, *kundërpesh/ë-a*, *kundërveprim-i*, *kundërsust/ë-a* etj. - **ç (sh, zh)** - psh. *çajrim-i*, *çajrim termik*, *çajruës-i*, *çmagnetizim-i*, *çmështjellj/e-a*, *çmontim-i*, *çmprehj/e-a*, *çngjeshj/e-a*, *çoksidim-i*, *çoksidues-i*, *çregjistrim-i*, *çsqufurim-i*, *çsulfrues-i*, *çndyrëzues-i*, *çndyrosj/e-a*, *shformësim-i*,

shformësim në të ftohtë, *shformim-i*, *shformueshëmri-a*, *shforforizim-i*, *shkanxhim-i*, *shkarbonizim-i*, *shkarkim-i*, *shkoqës/e-ja*, *shpërbërj/e-a*, *shpërlidh/e-a*, *shpërvendosj/e-a*, *zhbarësuese me disqe*, *zhbrancim-i*, *zhgazim-i*, *zhgradim-i*, *zhvendosj/e-a*, *zhvidhosj/e-a*; - **mbi** – *mbiftohj/e-a*, *mbiharxhim-i*, *mbimbulim-i*, *mbindemj/e-a*, *mbingarkes/ë-a*, *mbingopj/e-a*, *mbinxehj/e-a*, *mbishkrirj/e-a*, *mbitrysn-i-a*, *mbiushqim-i*; - **ndër** – psh *ndëraksi-a*; *ndërkëmbyeshëmri-a*; *ndërkristalizim-i*; *ndërprerj/e-a*; - **pa** - psh *padepërtueshmëri-a*, *papastërti-a*, *papërdjegshëmri-a*, *paqëndrueshmëri-a*; - **para** - psh *paranxehës-i*, *paranxehj/e-a*, *paraqitje grafike*.

Për prapashtesimin janë përdorur kryesisht prapashtesat prodhimtare si psh. - **im** – me kuptimin e procesit psh. *absorbim-i*, *ajrim-i*, *aktivizim-i*, *akumulim-i*, *alezim-i*, *aluminum-i*, *armim-i*, *asnjëanësim-i*, *aspirim-i*, *austenitizim-i*, *bakërim-i*, *balancim-i*, *baraspeshim-i*, *bazim-i*, *binjakëzim-i*, *buzërulim-i*, *buzëformim-i*, *bymim-i*, *centrifugim-i* (*qendërfugim-i*), *çajrim-i*, *çiftëzim-i*, *formërulim-i*, *formësim-i*, *injektim-i*, *kalibrim-i*, *konsumim-i*, *konvektim-i*, *konvertim-i*, *korrodim-i*, *lëshim-i*, *lodrim-i*, *limim-i*, *lyrësim-i*, *mbimbulim-i*, *mekanizim-i*, *përpunim-i*, *pluhurizim-i*, *pllakim-i*, *retifikim-i*, *ribatinim-i*, *saldim-i*, *smerilim-i*, *stampim-i*, *sublimim-i*, *superpërmbarim-i*, *temperim-i*, *tornim-i*, *vetëregjistrim-i*, *vjetrim-i*, *vrimezgjerim-i*, *zinkim-i*, *zgjerim-i*, *zgjatim-i*, *zhgazim-i*; - **esë** – me kuptimin e rezultatit ose objektit të rezultatit *armes/ë-a*, *anëkales/ë-a*, *bashkes/ë-a*, *projektes/ë-a*; - **së** – me kuptimin e lëndës ; - **es** – dhe – **or** –

me kuptimin e pajisjes psh. *alezor-i, ashëlthues-i, barazor-i, bashkor-i, bashkues-i, çajrues-i,*

3. PËRFUNDIMET

Kemi arritur në përfundimin që gjuhëtarët shqiptarë krijimin e neologjizmave e kanë trajtuar si mënyrë për pasurimin e leksikut të përgjithshëm por edhe atë terminologjik, por është shfrytëzuar edhe për pastrimin e gjuhës shqipe nga fjalët e huaja.

BIBLIOGRAFIA

[1] **Brunot F., Bruneau C.,** (1949). *Precis de grammaire historique de la langue française*, Masson et Cie, Paris.

[2] **Dardano M.,** (1999), *Lessico e semantica*, në A. Sobrero: *Introduzione all'italiano contemporaneo: le strutture*. Editori Laterza, Roma-Bari.

[3] **Dodbiba L.** (1986), *Kontributi i Aleksandër Xhuvanit në terminologjinë shqipe*, Studime për nder të Aleksandër Xhuvanit, Tiranë.

[4] **Duro A.** (1995), *Probleme të shqipërimit të terminologjisë në kohën tonë*, Studime Filologjike 1-4, Tiranë.

[5] **Fjalor i termave themelorë të mekanikës**, Tiranë 2002.

[6] **Gusmani R.,** (1973). *Aspetti del prestito linguistico*, Libreria scientifica editrice, Napoli.

[7] **Leka F. (1988)**, Prof. Eqerem Cabej për pastërtinë e gjuhës shqipe dhe për

pasurimin e leksikut dhe të terminologjisë, Studime Filologjike 3, Tiranë.

[8] **Lilo R.,** (2011), *Tendances actuelles de la neologie lexical en francais et en albanais*, Media Print Tiranë.

[9] **Migliorini B.,** 1948, *Calco e irridazione*, Instituto Caro y Cuervo.

[10] **Xhuvani A.,** (1980), *Vepra Gjuhësore*, Akademia e Shkencave e Rep. të Shqipërisë, Tiranë.

[11] **Xhuvani A.,** (1980), *Vepra Gjuhësore*, Akademia e Shkencave e Rep. të Shqipërisë, Tiranë.

STUDIM I DY DRAPËRAVE MESJETARË TË GJETURA NË SHKODËR, SHQIPËRI

Edlira DUKA¹, Olta ÇAKAJ², Teuta DILO³, Frederik STAMATI⁴, Nikolla CIVICI⁵, Gert SCHMIDT⁶, Zamir TAFILICA⁷

¹Fakulteti i Inxhinierisë Matematike dhe Inxhinierisë Fizike, Universiteti Politeknik i Tiranës,
edliraduka@hotmail.com

^{2,3}Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Universiteti i Tiranës,

⁴Qendra e Studimeve Albanologjike, Sheshi Nënë Tereza, No. 3, Tiranë,

⁵Institutin i Fizikës Bërthamore të Zbatuar, Universiteti i Tiranës,

⁶Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik, TU Bergakademie Freiberg, Germany,

⁷Muzeu Historik i Shkodrës

ABSTRAKTI:

Shkodra është një qytet në veriperëndim të Shqipërisë, i themeluar gjatë shekujve V - IV pes. Nëpërmjet gërmimeve arkeologjike dhe zbulimeve të rastësishme, në këtë qytet dhe rrethinat e tij janë zbuluar shumë objekte hekuri të periudhave të ndryshme. Në këtë punim janë studiuar dy objekte hekuri të quajtura drapër (drapër 1 dhe drapër 2) me qëllim studimin e teknologjisë së prodhimit. Metodat analitike të përdorura në këtë studim janë fluoreshenca me rreze X (FRX) - për analizimin e përbërjes elementare të objektit, mikroskopia optike (MO), testi i mikromikrofortësisë Vickers, analizimi me mikroskop elektronik me skanim dhe spektroskopia me dispersion energjitik (MES-SDEX), si dhe sistemi i karbon & squfurit për të llogaritur përmbajtjen e karbonit. Nga rezultatet e fluoreshencës me rreze X u konstatua se të dy objektet përmbajnë hekur mbi 99%. Elementë kimik të tjerët të pranishëm ishin; Mn deri në 0.44% (drapër 1), dhe Co deri në 0.47% (drapër 2). Co mendohet të jetë papastërti. Vlera mesatare e mikrofortësisë së draprit 1 ishte 201 HV dhe përmbajtja e karbonit ishte e barabartë me 0.18% C. Vlera mesatare e mikrofortësisë së draprit 2 ishte 151 HV. Pas atakimit të këtyre dy objekteve u përfutuan mikrostrukturat ferrit-perlit. Kokrrizat janë ferrite në forma poligonale me ishuj të vegjël perlit ndërmjet kokrrizave ferrite. Analizat me MES-SDEX të këtyre objekteve tregojnë praninë e inkluzioneve. Në inkluzionet e vëzhguara shihet prania e wustitit nodular që ndodhet në një matricë qelqi. Forma e këtyre inkluzioneve është e orientuar në një drejtim të caktuar, e cila përndryshe quhet fjongo dhe tregon se teknika e përdorur për dhënien e formës ishte ajo e rrahjes.

Fjalë kyçe: Objekte hekuri, periudha mesjetare, FRX, MO, MES-SDEX.

ABSTRACT:

Shkodra is a city in northwest of Albania, established over centuries V - IV BC. In this city and its surroundings are revealed many iron objects of different periods through archaeological excavations and random findings. Two of those iron objects called sickle (sickle 1 and sickle 2) are studied in this paper in order to study the technology of production. Analytical methods used in this study are XRF, SEM-EDS, optical microscopy, and Vickers microhardness as well as carbon & sulfur system to calculate the carbon content. From the μ -X ray fluorescence results can be concluded that both objects contain iron over than 99%, also other present chemical elements are Mn up to 0.44% (sickle 1), and Co up to 0.47% (sickle 2). Co is thought to be impurity. The average hardness of sickle 1 was 201 HV, and the carbon content was 0.18% C. The average microhardness of sickle 2 was 151 HV. Ferrite-perlite microstructure was obtained after etching of two objects. The granules are ferrites in polygonal shapes with small islands of perlite among ferrite grains. Analyses with SEM-EDS of these two objects show presence of slag inclusions. On the observed inclusions is seen the presence of nodular wustite, located on a glassed matrix. The shape of these inclusions is oriented according to a certain direction, and is called ribbon, which shows that the technique used to give the shape was the beating technique.

Keywords: Iron objects, medieval period, XRF, MO, SEM-EDS.

I. PARATHËNIE

Punimi i metaleve në qytetet Ilire përfaqësohej kryesisht me prodhimin e veglave të punës dhe të armëve. Ka mjaft gjetje, që tregojnë për veprimtarinë e punishteve zejtare të punimit të metaleve në qytetet Ilire. Deri tani nuk ka gjurmë të sigurt të shfrytëzimit të mineraleve dhe shkrirjes së tyre në periudhën e antikitetit në vendin tonë si galeri minierash dhe furra për shkrirje, të cilat janë zbuluar në shumë vende të Europës. Deri tani objektet prej hekuri të zbuluara në Shqipëri janë të studiuara nga arkeologët me metodat arkeologjike dhe ka pak njohuri për metalurgjinë ekstraktive antike të hekurit, e dokumentuar kjo me referime dhe botime. (Prendi, 1982; Prendi, 1985).

Arkaeometria përcaktohet si përdorimi i parimeve dhe metodave shkencore për karakterizimin e materialeve që i përkasin trashëgimisë kulturore. Ka marrë shumë zhvillim në gjysmën e dytë të shek. XX. Arkaeometalurgjia, si një nga komponentët e disiplinës së përgjithshme të njohur si arkaeometri, është ajo fushë e kërkimeve ku informacioni për objektet metalike antike, arkeologjike dhe historike merret nëpërmjet studimit të teknologjisë së prodhimit dhe përdorimit të metaleve dhe përlidhjeve të tyre (Dilo, 2013).

Një studim i detajuar me metodat fizike dhe kimike do të jepte shumë informacione për artefaktet e gjetura, duke mbështetur ose kundërshtuar studimet nga perspektiva arkeologjike. Studimet arkaeometalurgjike deri tani në vendin tonë janë përqendruar në studimet e monedhave të argjendit dhe të bakrit, në objekte bakri dhe hekuri dhe në studime me qëllime restaurimi dhe konservimi të objekteve të ndryshme metalike (Duka, 2012; Duka, 2014; Duka, 2015; Çakaj,

2012; Çakaj, 2015, Çakaj, 2016; Çakaj, 2017)

Dy objektet e hekurit, drapër 1 dhe draper 2, të paraqitura në këtë punim u përkasin periudhës mesjetare dhe u studiuar me metoda arkeometalurgjike. Këto metoda u përdorën me qëllim për të përcaktuar proceset metalurgjike të përfshira për formimin e tyre dhe nivelin korrespondues teknologjik.

II. METODOLOGJIA

Objektet e përfshira në studim fillimisht u fotografuan dhe u skicuan (fig.1), pastaj u matën dimensionet dhe masat e tyre (MIT, 2003; Einarsdóttir, 2012). Objektet e analizuar ishin të lyera me llak për t'i mbrojtur ato nga korrozioni kështu që ishte e nevojshme për të hequr llakun në pozicionet ku ato do të analizoheshin. Këto vëzhgime makroskopike u zhvilluan brenda Muzeut Historik të Shkodrës. Arkeologët me metodat e tyre kanë përcaktuar periudhën, kulturën dhe teknikën e përdorur për prodhimin e këtyre objekteve. Objekti drapër 1 i periudhës mesjetare, me numër objekti 41519, me numër skedari 192 është gjetur në Shkodër dhe peshonte rreth 300gr. Ky objekt i përket kulturës Iliriane. Objekti i dytë drapër 2 gjithashtu i periudhës mesjetare, me numër objekti 14718 dhe me numër skedari 133 është gjetur në Drishtë të Shkodrës. Ky objekt i përket kulturës Arbërore dhe peshon 164 gr. Dy mikro analiza me fluoreshencë të rrezeve X (μ -FRX) u realizuan mbi secilin prej objekteve (figura 1) me spektrometrin μ -FRX të transportueshëm ARTAX Bruker (diametri i spotit 60 μ m, kapaciteti i detektimit nga Na tek U) për të përcaktuar përbërjen kimike të objektit.

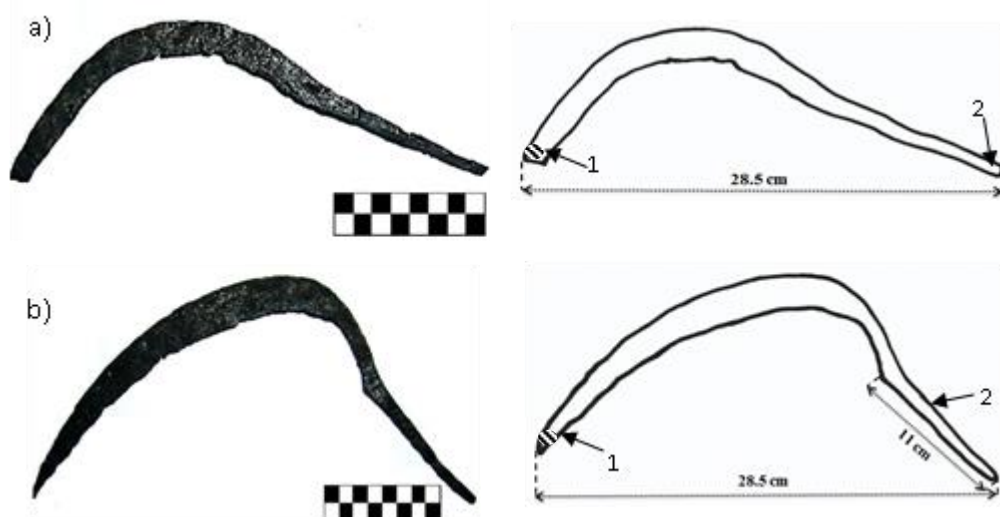


Fig.1: Fotot e objekteve në të majtë dhe skicat respektive në të djathtë, a) drapër 1, b) drapër 2. Me 1 dhe 2 janë etiketuar pozionet e analizuar me FRX. Tek skicat e këtyre objekteve është treguar me vijëzime pozicioni i marrjes së kampionit për analizim të mëtejshëm.

Për marrjen dhe përpunimin e spektrave përdoren programet shoqëruese Spectra ARTAX versioni 7.2.5.0 dhe M-Quant-Calib (BRUKER). Nga secili prej objekteve, me ndihmën e arkeologut, u shkëput pa e cënuar pamjen një kampion metali me vëllim rreth 5mm^3 , me qëllim marrjen e sa më shumë informacioneve. Këto kampione u montuan në rezinë dhe u poliruan me letër zmerile SiC (madhësia e kokrrizës së letrës $30\mu\text{m}$, $18\mu\text{m}$, $5\mu\text{m}$) me lubrifikant ujin dhe në fund me pastë diamanti ($3\mu\text{m}$, $1\mu\text{m}$), copë kadife dhe lubrifikant DP-Lubricant Blue. Produktet e korrozionit dhe mikrostruktura u ekzaminuan me mikroskopin optik (MO) Kozo XJP304 me dritë të reflektuar dhe të polarizuar, pamjet u fotografuan me anë të kamerës dixhitale Sony TCC-8.1 bashkë me programin e analizës së imazhit View versioni 7.3.1.7. Mikrosfortësia Vickers u mat në kampion me anë të majës së diamantit të montuar në MO Metalloplan Leitz ($m=50\text{gr}$, $F=490.5\text{mN}$, $t=30\text{s}$). Fazat e ndryshme të pranishme në mikrostrukturat e kampioneve të dy objekteve u vëzhguan

dhe u analizuan përbërjet e tyre kimike me anë të mikroskopit elektronik me skanim (MES) dhe spektroskopisë me dispersion energjitik të rrezeve X (SDEX) XL30 EMES-FEI bashkë me programin EDAX Genesis Spectrum (me korrigjimin ZAF). Për studimin e mikrostrukturës së këtyre kampioneve ato u atakuan me nital 2%. Analizimi i % së karbonit në të dy kampionet u krye me aparatin “Sistemet e karbonit dhe squfurit CS-244- 784-000”.

III. REZULTATET

Analiza me FRX është bërë në dy pozicione specifike, një në teh dhe një në dorezën e secilit prej objekteve. Nga rezultatet e analizës së objekteve me FRX (tabela 2) rezultoi e lartë e hekurit, e cila varionte nga 99.1% deri në 99.3%. Të pranishme në këto objekte janë gjithashtu elementë të tjerë kimikë si Co, Mn dhe Cu. Cu është i pranishëm vetëm në drapër 1 por në vlerë të vogël. Co dhe Cu mund të jenë të pranishme si rezultat i papastërtisë nga toka. Karboni i cili është elementi kryesor në çeliqet nuk mund të analizohet

nga FRX. Përmbajtja e lartë e Fe dhe Mn janë parë edhe në objekte të tjera të studiuara (Duka, 2013). Më poshtë në figurën 2 paraqitet një nga spektrat e analizës me FRX për objektin drapër 1 të analizuar në teh.

Tabela 1: Rezultatet sasiore (bashkë me devijimin standard) për dy pikat e analizuara me μ -FRX mbi sipërfaqen e objekteve.

Objekti	Co (%)	Fe (%)	Mn (%)	Cu (%)
Drapër 1.1	0.4 $\pm$ 0.3	99.3 $\pm$ 5	0.2 $\pm$ 0	0.06 $\pm$ 0
Drapër 1.1	0.4 $\pm$ 0.2	99.3 $\pm$ 5	0.3 $\pm$ 0	0.05 $\pm$ 0
Drapër 2.1	0.5 $\pm$ 0.3	99.2 $\pm$ 5	0.4 $\pm$ 0	
Drapër 2.2	0.4 $\pm$ 0.3	99.1 $\pm$ 5	0.4 $\pm$ 0	

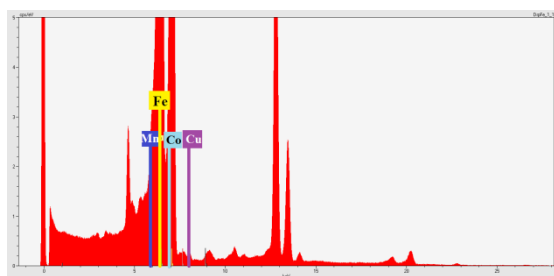


Fig. 2: Spektri i μ -FRX për objektin drapër 1 të analizuar në teh.

Në figurën e parë (fig.3a), e vrojtuar me dritë të reflektuar, tregohet prania e shumë inkluzioneve skorje/ minerale të ndryshme në sipërfaqen metalike si dhe shihen produktet e korrozionit të depërtuara thellë në metal. Nga vrojtimi me mikroskop me dritë të polarizuar me nikole të kryqëzuar vërehen produktet e korrozionit të hekurit me ngjyrë të kuqëremtë (oksidet e hekurit) (Pracejus, 2008), të pozicionuar si në sipërfaqe ashtu dhe në brendësi të pjesës metalike. (figura 3b). Grimcat e ndritëshme paraqesin inkluzione të mundëshme.

Pas 10 sekondash atakim mikrostruktura e përfutur ishte ferrite me ishuj të vegjël perlit në kufijtë kokërrizor (figura 3c). Mikrofortësia e kësaj mostre ishte mesatarisht 201 HV. Kampioni është çelik me përmbajtje të ulët karboni 0.18% e cila pasqyrohet dhe në mikrostrukturën ferritike me praninë e ishujve të vegjël perlitik.

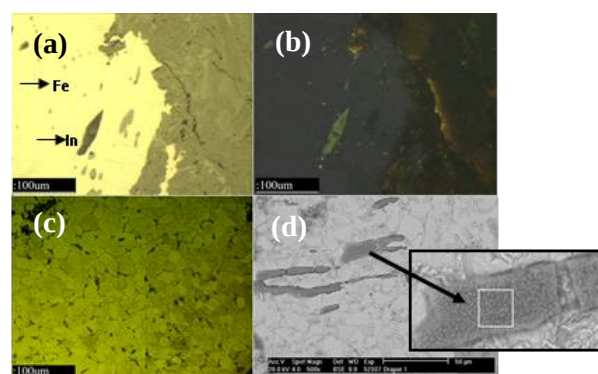


Figura 3: Mikrografite optike të objektit drapër 1 a) paraqet mikrografinë me dritë të reflektuar; Fe-hekur, In-inkluzion, b) mikrografi i njëjtë me (a) por e parë me dritë të polarizuar me nikole të kryqëzuara c) mikrostruktura ferrit-perlit d) mikrografia e marrë me MES dhe ku duket inkluzion skorjeje dhe brenda këtij inkluzioni vërehen kokriza vustiti nodular.

Mostra e marrë nga objekti drapër 1 iu nënshtrua edhe një analize me MES-SDEX (fig 3.d dhe fig. 4).

U analizuan dy zona konkretisht, zona 1 në inkluzion dhe zona 2 në sipërfaqen metalike. Rezultatet e përfutura janë paraqitur si mëposhtë. Nga analizimi i zones së 1 u vrojtua prania e inkluzione skorjesh të tipit me vustite nodular të vendosura në një matricë qelqi (tabela 2). Forma e këtyre inkluzioneve është e orientuar në një drejtim të caktuar, që ndryshe janë quajtur fjongo, e cila tregon se teknika e përdorur për ti dhënë formë

nga farkëtari ishte ajo e rrahjes. Rezultatet e perftuara nga analizimi i kësaj zone paraqiten ne tabelen e mëposhtëme. Sipërfaqja e zonës së analizuar ishte $2 - 4\mu\text{m}^2$ (varet nga elementi) dhe koha e analizimit 100s. Devijimi standart ishte 3 – 5% për element.

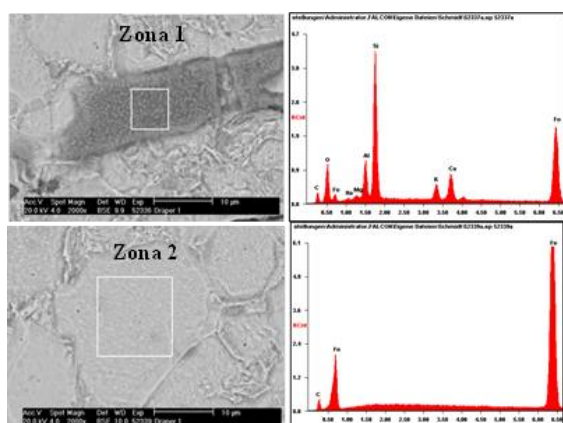


Fig. 4: Pamjet e marra me MES-SDEX bashkë me spektrat. Zona 1 analizë e realizuar në inkluzion. Zona 2 analizë e realizuar mbi sipërfaqen metalike.

Tabela 2: Rezultatet sasiore të zonës 1 të analizuar me EDS në kampionin e objektit drapër 1.

Na ₂ O (%)	MgO (%)	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)
0.46	0.64	9.36	38.81
K ₂ O (%)	CaO (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	
2.43	5.6	42.7	

Zona 2 sic dhe shihet nga spektri i përftuar përmban hekur –karbon. Duhet te theksojme se rezultati per karbonin nuk eshte real ai pasi siperfaqja e kampionit

para se te futet për analizim vishet me një shtresë të hollë karboni.

Më poshtë paraqiten mikrografitë e marrë gjatë analizimit të këtij objekti (fig.5).

Në foton e parë dhe të dytë të përftuar me ndihmën e mikroskopit optik shihet me vështirësi prania e inkluzioneve skorje/minerale. Produktet e korrozionit janë vëzhguar me ndihmën e mikroskopit optik me dritë të polarizuar me nikole të kryqëzuar dhe janë krahasuar me imazhet e literaturës tek Pracejus, (2008). Si rezultat këto produkte mundtë jenë gëtit, hematit dhe magnetit.

Figura 5.c paraqet mikrostrukturën e këtij objekti pas atakimit. Ajo tregon praninë e një strukture ferrite-perlit. Mikrostrukura tregon se kemi të bëjmë me një objekt prej çeliku.

Kokrrizat ferrite janë të mëdha dhe në kufijtë e tyre është vendosur perlit në sasi të pakët. Figura 5.d dhe 6 paraqet analizën me MES-SDEX.

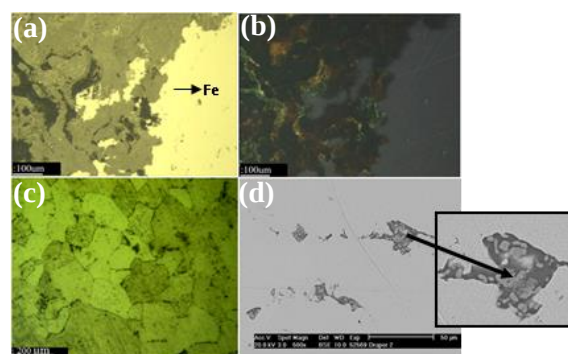


Fig. 5: Mikrografitë optike të objektit draper 2 a) paraqet mikrografinë me dritë të reflektuar; Fe-hekur, In-inkluzion, b) mikrografi e njëjtë me (a) por e parë me dritë të polarizuar me nikole të kryqëzuara c) mikrostrukura ferrit-perlit d) mikrografia e marr me MES dhe ku tregohet zona e analizuar.

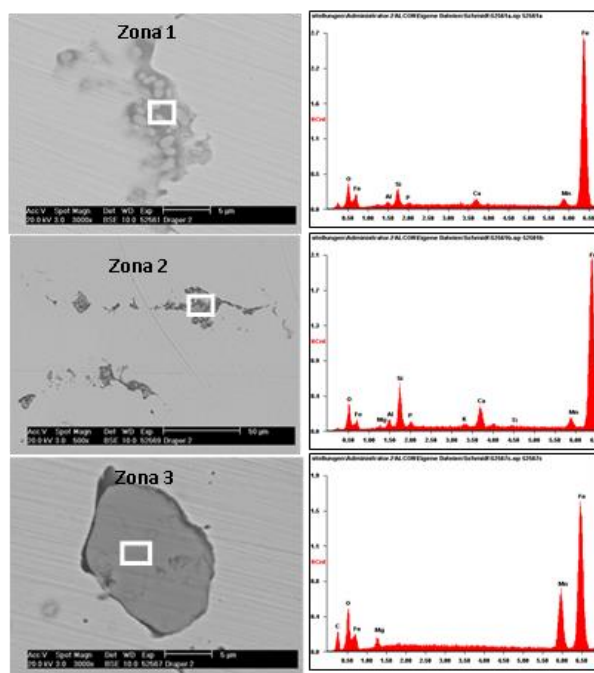


Fig. 6: Pamjet e marra me MES-SDEX bashkë me spektrat. Në secilën nga zonat paraqiten dhe pikat e analizimit.

Këto inkluzione skorjesh apo mineralesh nuk rikristalizohen kur çeliku nxehet nga farkëtari, ato zgjaten sipas një drejtimi të caktuar në brendësi të metalit si rezultat i përpunimit të fortë në të nxehtë për t'i dhënë formë objektit. Deformimi në të ftohtë është parë rrallë tek objektet antike prej hekuri (Scott,D.A., 2013). Skorjet janë një përzierje dyfazësh e një matrice të qelqtë dhe e vustitit brenda saj. U analizuan tre zona të ndryshme. Përzgjedhja e zonave u bë në bazë të ngjyrave, dimensioneve dhe ndonje elementi tjetër të vecantë. Mëposhtë janë paraqitur vlerat e analizimit të këtyre tre zonave (tabela 3).

Tek zona 1 dhe zona 2 analizimi është bërë mbi inkluzione ndësa tek zona 3 si dhe shihet nga rezultatet analizimi u bë mbi një kokrize të zezë.

Vlerat e fituara nga matjet e mikromikrofortësisë Vickers për këtë

objekt mesatarisht ishin 151 HV. Gabimi i bërë në matjen e diagonales së katrorit është $\Delta d=0.5\mu m$ dhe ai në llogaritjen e vlerës së HV është $\pm 1HV$.

Tabela 3: Rezultatet sasiore të tre zonave të analizuar me EDSX në kampionin e objektit drapër 2.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Na₂O (%)	-	-	-
MgO (%)	-	0.54	3.23
Al₂O₃ (%)	1.10	1.74	-
SiO₂ (%)	4.67	9.47	-
K₂O (%)	-	0.27	-
P₂O₅ (%)	0.76	1.38	-
CaO (%)	1.17	3,21	-
Fe₂O₃ (%)	89.65	80.20	74.63
MnO (%)	2.64	2.94	22.13
TiO₂ (%)	-	0.26	-

IV. PËRFUNDIME

Në veglat e punës tip drapër të periudhës mesjetare të gjetura në Shkodër Shqipërinë e Veriut, përveç hekurit dhe karbonit, u përcaktuan përmbajtje shumë të ulta Mn dhe Cu. Të dy objektet e analizuar janë prej çeliku me përmbajtje të ulët të karbonit deri në 0.18%. Mikrofortësia e këtyre mostrave luhatej nga 151 deri 201 HV. Mikrostruktura e tyre është me kokërriza ferriti të mëdha dhe me ishuj të vegjël perlite. Nga vëzhgimi i inkluzioneve të skorjeve në brendësi të

sipërfaqeve metalike u pa prania e vustitit nodular i vendosur në matricën e qelqit. Forma e këtyre inkluzioneve është e drejtuar sipas një drejtimi të veçantë, të ashtuquajtura fjongo, që tregon se teknika e përdorur për tu dhënë formë ishte ajo e rrahjes.

REFERENCES

- [1] Çakaj, O., Duka, E., Tafilica, Z., Stamati, F., Civici, N., Dilo, T. (2012). Preliminary Investigation of some copper alloy medieval objects from the northern Albania. The Third Balkan Symposium on Archaeometry "The Unknown Face of the Artwork", Bucharest, Romania, pp. 58–64.
- [2] Çakaj, O., Dilo, T., Schmidt, G., Civici, N., Duka, E., Stamati, F., Tafilica, Z. (2015). Bronze sword from the XIV-XIII century B.C. found in northern Albania, war weapon or monetary exchange tool? International Conference Archaeometallurgy in Europe IV, Madrid, Spain.
- [3] Çakaj, O., Dilo, T., Civici, N., Schmidt, G., Stamati, F. (2016). Study of eight Albanian-Dalmatian axes (XIII-XII B.C.) and six celts (XI-X B.C.) found in northern Albania, by μ -XRF, OM, SEM-EDS. Journal of Archaeological Science: Report 9, 219–225.
- [4] Çakaj, O., (2017). Karakterizimi dhe studimi i teknologjisë së prodhimit të objekteve antike prej bakri dhe përlidhjeve të tij të zbuluara në shqipëri. <https://docs.google.com/a/fshn.edu.al/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZnNobi5lZHUUuYWw8ZnNobnxneDo2NzE4Zjg5ODhkM2YxMTZi>
- [5] Dilo, T., Civici, N., Stamati, F., Bilani, O., Çakaj, O., Duka, E., Qoku, E., Vangjeli, Sh. (2013). Archaeometallurgical studies of antique metallic objects from Albania - Review. Bulletin of Natural Science, UT, no. 16.
- [6] Duka, E., Çakaj, O., Tafilica, Z., Stamati, F., Civici, N., Dilo, T. (2012). Preliminary study of various iron slags from northern and central Albania. 3rd Balkan Symposium on Archaeometry ISBN:13 978-973-88109-9-0 Page. 17-22, 2012 Bucharest, Romania.
- [7] Duka, E., Çakaj, O., Tafilica, Z., Stamati, F., Civici, N., Dilo, T. (2013). Study on prehistoric iron objects discovered on the outskirts of Shkodra. 8th Annual meeting of institute Alb-Shkenca, AKTET Jornal of Institute Alb-Shkenca ISBN: 978-9928-110-34-3, 29-31.
- [8] Duka, E., Çakaj, O., Tafilica, Z., Stamati, F., Civici, N., Dilo, T. (2014). Study of six ancient spreadhead found in Shkoder, Bulletin of Natural Science, FSHN, UT 03/2014; No. 17.
- [9] Duka, E., (2015), Punim doktrature: Përcaktimi i strukturës dhe i teknologjisë së prodhimit të objekteve antike prej hekuri të zbuluara në Shqipëri. <http://upt.al/artikuj-shkencore/563-fimif-percaktimi-i-strukture-dhe-i-teknologjise-se-prodhimit-te-objekteve-antike-prej-hekuri-te-zbuluara-ne-shqiperi>
- [10] Einarisdóttir Sif.S. (2012). Mass-conservation of Archaeological Iron Artefacts. A Case Study at the National Museum of Iceland.

[11] MIT. (2003). The Metallographic Examination of Archeological Artifacts, Laboratory Manual. Summer Institute in Materials Science and Material Culture. Massachusetts Institute of Technology USA. p4-6.

[12] Prendi, F., (1982). The prehistory of Albania, Cambridge Ancient History, vol. III, part. I, Chapter V, The prehistory of Balkans, The Middle East and Aegean World tenth to eighth century B.C., p.187-237.

[13] Pracejus, B., (2008). The Ore Minerals Under the Microscope, An Optical Guide, Atlases in Geoscience 3, ELSEVIER.

[14] Prendi, F., (1985). Unitet dhe veçori në kulturën Ilire të epokës së hekurit në territorin e Shqipërisë, Iliria 1, 63-92.

[15] Scott, D. A. (2013). Ancient Metals: Microstructure and Metallurgy Vol. IV: Iron and Steel.

METODA DIGJITALE NË MËSIMDHËNIEN E GJUHËS FRËNGE : PRAKTIKA DHE PËRVOJA TË MËSUESVE

Elona TORO

Departamenti i Gjuhës Frënge, Fakulteti i Gjuhëve të Huaja, Universiteti i Tiranës

ABSTRAKTI:

Metoda të papërshtatëshme për nivelin e klasës, metoda shumë të ngjeshura apo shumë të lehta, metoda të vjetëruara etj, janë çështje që diskutohen shumë shpesh mes mësuesve të gjuhës së huaj në Shqipëri apo më gjerë. Zgjedhja e teksteve shkollore për gjuhët është bërë një punë e përditshme për mësuesit e gjuhës në vendin tonë.

Duket se fjala "metodë" ka qenë gjithmonë një problem për mësuesit. Së pari, një vektor për transmetimin e një ideologjie, një element fitimprurës apo një element që mund të shihet si çelës për rindërtimin e shkollës. Përdorimi i metodës digjitale të gjuhës së huaj është një çelës për modernizimin, inovacionin apo demokratizimin e sistemit shkollor.

Sot, në sajë të metodës digjitale mund të integrohet brenda të njëjtit suport, dokumenta të formave të ndryshme: video, dokumentare, audio, diagramat sqaruese, animacione, kuize, ushtrime interaktive të vetëkorrigjueshme etj.

Në këtë artikull do të përqëndrohem kryesisht në pjesën e parë të tij, në përkufizimin e metodës digjitale të gjuhës së huaj, duke specifikuar disa nga llojet e saj. Në pjesën e dytë, do të shpjegojmë disa prej funksionaliteteve dhe mjeteve që vë në dispozicion të mësuesit apo nxënësit kjo metodë dhe në pjesën e tretë, do të përpiqemi të sjellim disa shembuj të përdorimit të saj, duke nxjerrë në pah avantazhet dhe limitet e kësaj metode në vendin tonë.

Fjalët kyç : metoda e gjuhës së huaj, TIK, ndërveprim, gjuha frënge si gjuhë e huaj

ABSTRACT:

Inadequate methods for classroom level, very compact or very light methods, obsolete methods, etc., are issues that are often discussed among foreign language teachers in Albania or beyond. Choosing language textbooks has become a daily job for language teachers in our country.

It seems that the word "method" has always been a problem for teachers. First, a vector for transmitting an ideology, a lucrative element, or an element that can be seen as a key to rebuilding the school. The use of the digital foreign language method is a key to modernizing, innovating or democratizing the school system.

Today, thanks to the digital method can be integrated within the same support, documents of various forms: video, documentary, audio, explanatory diagrams, animations, quizzes, self-correcting interactive exercises.

In this article we will focus mainly on the first part of it, in the definition of the digital foreign language method, specifying some of its types. In the second part, we will explain some of the functionalities and tools that make this method available to the teacher or the learner and in the third part we will try to bring some examples of its use, highlighting the advantages and limits of this method in our country.

Key words: foreign language method, ICT, interaction, French as a foreign language

I. PËRKUFIZIMI I METODËS DIGJITALE TË GJUHËS SË HUAJ DHE LLOJET E SAJ

Në ditët e sotme shumë shtëpi botuese, të cilat botojnë metoda për mësimdhënien e gjuhës së huaj po propozojnë gjithmonë e më shpesh versione digjitale të metodës së gjuhës. Sipas Cuq, metoda¹ e gjuhës së huaj është një libër didaktik që shërben si një mbështetje për mësimdhënien. Lidhur me mësimin e gjuhëve moderne, teksti mund ose jo të shoqërohet me mbështetje audio (cd), audiovizuale (video) ose kompjuterike (cd rom) për përdorim individual ose në grup. Manuali i nxënësve shoqërohet me një libër pune, mbështetje audio ose video dhe një udhëzues për mësuesin. Ky grup librash cilësohet gjithashtu edhe si metoda, e cila u përhap në kohën e metodologjisë audiovizuale. (Cuq: 2003, f.161)

Tekstet e gjuhës dhe materialet mësimore të përdorura deri në vitin 1970 në mësimin e gjuhëve të huaja përbëheshin nga:

- një metodë e cila përmbante tekste ose dialogje, ilustrime dhe ushtrime. Metodologjia "tradicionale" i jepte një vend të veçantë tekstit, ndërsa metodologjia audiovizuale i jepte më përparësi dialogjeve, por në të dyja rastet dokumentat mbështetëse krijoreshin për qëllime gjuhësore me qëllime të qarta pedagogjike ;
- metodologjia e quajtur SGAV e shoqëron metodën me kaseta magnetike që riprodhojnë dialogun, të shoqëruar me ushtrime, filma ose figurina, për të shoqëruar, gjithashtu, edhe ilustrimet e metodës. (Cuq, Gruca: 2011, f.428)

Pas viteve 1970, dokumentet autentike u futën në metodën gjuhësore, veçanërisht në nivelet e avancuara të teksteve shkollore (B1, B2, C1 dhe C2). Këto dokumente ishin të llojeve të ndryshme, ose dokumente të shkruar ose regjistrime auditive, dokumente vizuale ose televizive, dokumente elektronike. Cuq dhe Cruca në librin e tyre *Leksione mbi Didaktikën e gjuhës frënge si gjuhë e dytë*, shkruajnë:

"Ka shumë arsye për të besuar se në një të ardhme shumë të afërt, dokumentet autentike do të shihen me një interes shumë të veçantë, falë mundësive që ofron sot multimedia: mundësia e bashkëjetesës, brenda të njëjtit dokument, i një materiali autentik (tekstor, vizual dhe audiovizual) dhe i trajtimit të tij hypertextual, ndikojnë orientimin didaktik aktual, veçanërisht sepse në këtë situatë, nxënësi ka mundësi të ndërveprojë me informacionin e dhënë dhe, për rrjedhojë, të ndërtojë rrugën e tij drejt të nxënës. » (Cuq, Gruca: 2011, f.438)

Cuq dhe Gruca, kur flasin për TIK-un, flasin gjithashtu edhe për inovacion në arsim. Që në vitin 1999, kur filloi iniciativa e E-learning e krijuar nga Këshilli Evropian i Lisbonës, "për të përshpejtuar integrimin edukativ dhe formues evropian në erën digjitale " (Komisioni, 2000), nuk bëhej më fjalë vetëm për trajnimin e mësuesve në përodrimin e TIK-ut apo të nxënësve në përodrimin e tyre, por për ndryshimin e praktikave mësimdhënëse dhe mësimnxënëse. Që nga ajo kohë, teknologjitë digjitale pritet të kenë "një ndikim në organizimin dhe metoda" (Komisioni 2000a: 8). (Soubrie, Dejean-Thircuir: 2015, f.4)

Kjo kohë ka ardhur tashmë, pikërisht me krijimin e metodës digjitale të gjuhës së huaj. Nën-drejtorja e Teknologjive të Informacionit dhe Komunikimit për Arsimin (SDTICE) e

1 Fjala metodë do të përdoret këtu për t'ju referuar librit dhe fjala metodologji do t'i referohet teknikave dhe mënyrave të mësimdhënies së gjuhëve të huaja.

përkufizon metodën digjitale të gjuhës së huaj si më poshtë:

« Metoda digjitale e gjuhës së huaj është një metodë e dematerializuar që përdoret me anë të një kompjuteri. Ajo shihet në ekran ose shfaqet në klasë me një video projektor. Përveç teksteve dhe imazheve të gjetura në libër, teksti shkollor digjital mund të ofrojë dokumente dëgjimore, animacione ose video.

Boulet-së shkon edhe më larg dhe e përkufizon metodën digjitale të gjuhës së huaj duke u bazuar në studimin dhe testimin e produkteve të ofruara në vitin 2011. Sipas saj kjo metodë kombinon elementët e mëposhtëm:

- mundësia e përdorimit nëpërmjet një kompjuteri ose një lexuesi digjital ;
- mundësia për të pasur një akses lokal ose në web,
- mundësia për të qenë i lexueshëm në një ekran ose i projektuar,
- mundësia për të ofruar funksionalitete ndërveprimi midis përdoruesit dhe përmbajtjes,
- mundësia për t'u përbërë nga dokumente të llojeve dhe formateve të ndryshme - tekste, tinguj, pamje (imazhe, harta, diagrama, tabela), animacione, video etj. (Boulet: 2011, f.20)

Në ditët e sotme, tekstet dixhitale janë përgjithësisht në dy versione:

- **Metoda e thjeshtë digjitale**, e cili përmban të gjithë përmbajtjen e metodës në formatin letër dhe karakteristikat e së cilës janë të përshtatshme për projektim në klasë: ekran i madh, zmadhim i të gjitha elementeve që përmban, mundësi për të nënvizuar, për të lundruar në Internet, etj. Kjo metodë është e njëjtë me metodën që ka dhe nxënësi.

- **Metoda e përmirësuar digjitale**, përveç funksioneve dhe materialeve që përmban teksti mësimor i nxënësve në

formatin letër, përfshin, gjithashtu, edhe burime multimediale shtesë, të cilat i japin mundësinë mësuesit të shtojë fotografi, ushtrime interaktive, pjesë të shkëputura video apo audio, linqe interneti, aktivitete të ndryshme për nxënësit. Siç e vëmë re, ky version i metodës jep më shumë mundësi për ta personalizuar atë, duke shtuar kreativitetin. Karakteristikat e shumta të këtij versioni mundësojnë përdorim kolektiv në klasë, duke përdorur edhe një tabelë digjitale, por gjithashtu edhe konsultime individuale nga nxënësit në shtëpi. (Berenguer: 2015, f.28)

II. PËRMBAJTJA DHE FUNKSIONALITETET E METODËS DIGJITALE

Interaktiviteti midis metodës dhe përdoruesit ka bërë sot të mundur që versionet e metodave për nxënësit të jenë të modelueshme sipas nevojave dhe të ndryshojnë nga metodat që përdoren nga mësuesit, duke u dhënë atyre mundësinë të personalizojnë metodën sipas nevojave të tyre.

Kështu pra, metoda e mësuesve mund të japi mundësinë e integritit të materialeve pedagogjike të ndryshme brenda të njëjtit suport, të propzuara ose nga botuesi i librave ose nga vetë mësuesit nëpërmjet një pune bashkëpunuese në linjë ose më gjerë.

Funksionalitetet e nxënësve përqendrohen më shumë në mundësinë e aksesit të burimeve të ndryshme të metodës në vetvete ose të burimeve shtesë, mundësia për të zhvilluar ushtrime interaktive në linjë si dhe për të marrë një *feedback* nëpërmjet korrigjimit nga mësuesi apo platforma. (Boulet : 2011, f. 70-72)

Më poshtë do të paraqesim në formën e një tabele (sipas Boulet) opsionet e ndryshme që ofrojnë metodat digjitale të gjuhëve të huaja, të cilat duhet të kihen parasysh gjatë përzgjedhjes së një metode. Kjo tabelë mund të përdoret gjithashtu edhe si një tabelë me kriteret e vlerësimit të një metode digjitale për t'i ardhur në ndihmë të gjithë mësuesve, të cilët dëshirojnë të përdorin një metodë të tillë, apo kanë si detyrë përzgjedhjen e metodave të gjuhës së huaj në shkollën e tyre.

Tabela 1: Paraqitja e funksionaliteteve të një metode digjitale të gjuhës së huaj

Emërtimi i funksionalitetit	Përshkrimi
Kërkimi	Motori i kërkimit brenda metodës, i cili na jep mundësinë që të kërkojmë me anë të një fjalë çelës ;
Lundrimi	Ky funksionalitet përfshin të gjitha opsionet të cilat na ndihmojnë të lundrojmë në metodë dhe përfshin pasqyrën e lëndës interaktive, linqet hipertekst, shigjetat, numrat e faqeve, menutë, ashensorët etj ;
Përmbajtja shtesë	Mundësia për t'u lidhur me platëforma të jashtëme web për të shtuar apo shpërndarë informacionin ;
Mjetet	Ky funksionalitet përfshin të gjitha mjetet ndihmëse, si opsioni i lupës, i spotit, i perdes, paraqitja në mënyrën diaporama, opsionet e shënimeve, regjistrimi i tyre etj ;
Kompatibiliteti	Mundësia për t'u përdorur në një kompjuter, tabletë, smartfon, tabelë interaktive etj ;
Lexuesi multimedial	Aftësia për të lexuar materialet video, audio, animacionet, aktivtete interaktive etj ;
Përdorimi në linjë/jashtë	Aftësia për t'u shkaraaur në një çelës USB, sinkronizimi i

linje	versioneve web ose jashtë linjës etj ;
Manipulimi	Regjistrimi i dokumentave, ndarja në dosje të ndryshme, zhvendosje në dosje të ndryshme, regjistrim dhe shpërndarje dokumentash ;
Ndërhyrja në përmbajtje	Ky opsion propozon mjete të ndryshme të cilat shërbejnë për të formatuar, ndryshuar formën grafike, shtuar e fshirë, shkruar me lapsa të ngjyrave të ndryshme etj ;
Ruajtja e arshivave personale	Mundësia për të ruajtur ndryshimet, faqet e reja dhe burimet e shtuara nga përdoruesi ;
Organizimi i përmbajtjes	Organizimi i dokumentave dhe kërkimi me fjalë çelës ;
Shkëmbimi dhe bashkëpunimi	Mundësia për të ruajtur burime apo krijime ushtrimesh dhe aktivitete, të cilat mund të shkëmbehen me mësuesit e tjerë, për shembull, për arsye kontrolli ose përsëritjesh.

Siç e shpjegoam edhe më lartë, në tabelën e më sipërme, paraqitëm mjetet e ndryshme që propozohen brenda një metode digjitale të gjuhës së huaj. Përvec këtyre mjeteve, një metodë e tillë mund të përfshijë në varësi të botimit edhe përmbajtjes dhe burime shtesë të cilat Soubrie dhe Bejean-Thircuir i ndajnë në tre kategori të caktuara si më poshtë :

- **përmbajtja metagjuhësore**, e cila përfshin zakonisht bruime gjuhësore shtesë, si për shembull, fjalori gjuhësor apo shtesat gramatikore. Këto lloj informacionesh i gjejmë edhe në metodën në formatin jo digjital, por në formatin kompjuterik, këto materiale mund të jenë më lhetësisht të aksesueshme falë mjeteve të kërkimit me fjalë çelës ose shigjetave apo hiperlinqeve ;

- **përmbajtja e dokumentave** autentikë jo të didaktizuar, të cilat lidhen kryesisht me kulturën e gjuhës. Këtu bëhet fjalë për dokumenta multimedialë të shkëputur nga emisione televizive apo radio të ndryshme, për dokumenta tekstore të
- përdorimin e një tablete interaktive dhe përfshijnë ose ushtrime të vetëkorrigjueshme për nxënësit, ose sekuenca pedagogjike shitesë, të shoqëruara me fisha të cilat japin detaje mbi mënyrën sesi mësuesi duhet ta përdorë këtë material në

shkruar nga vetë botuesi i librit ose të marra nga diku tjetër, të cilat nuk i gjejmë dot në librin në formatin letër ;

- **përmbajtja pedagogjike** për nxënësin ose për mësuesin. Këto materiale, shpeshherë, kërkojnë

klasë. Shpesh herë disa metoda propozojnë gjithashtu edhe aktivitete të hapura, të cilat u kërkojnë nxënësve të zhvillojnë aktivitete të të shprehurit me shkrim ose me gojë, të cilat më pas mund t'i shpërndanë në Internet. (Soubrie, Dejan-Thircuir 2015, f. 6).

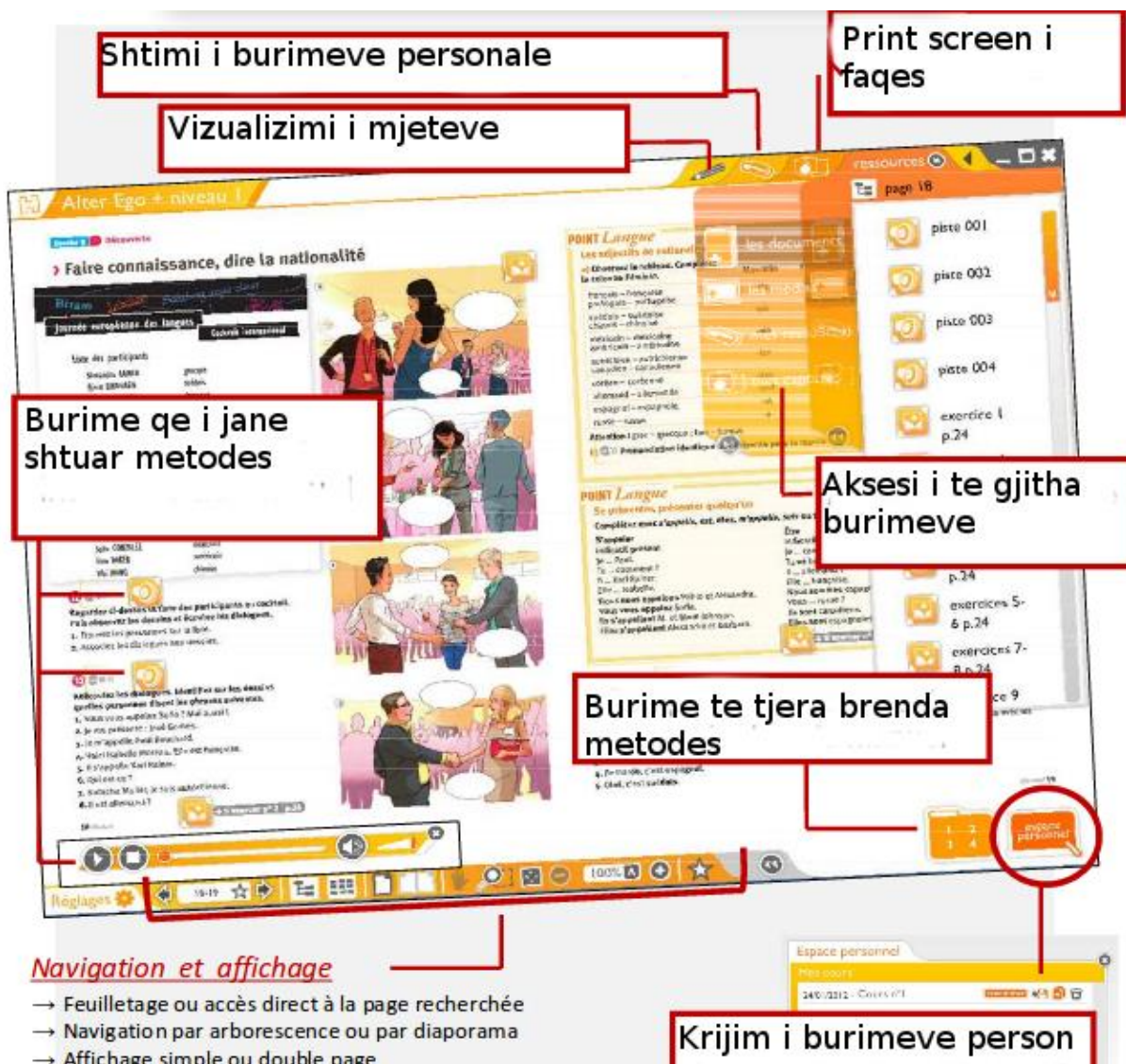


Fig. 1: Paraqitje e një prej faqeve të metodës digjitale Alter Ego + A1 dhe mjeteve të integruara

III. PËRDORIMI I METODËS DIGJITALE DHE PROBLEMATIKA E SAJ NË VENDIN TONË

Prej disa vitesh tashmë, Aleanca Franceze e Tiranës propozon kurse të gjuhës frënge, duke përdorur mjete dhe metoda digjitale në klasë. Të gjitha sallat e mësimi në këtë strukturë janë të pajisura me një tabelë interaktive dhe metodë digjitale. Metoda e përdorur për kurset e adoleshentëve dhe të rriturve është Alter Ego +, i niveleve nga A1 deri në C2. Kjo metodë botohet nga shtëpia botuese Hachette FLE² dhe përdor qasjen vepruese duke u mbështetur në udhëzimet e Kuadrit evropian për mësimdhënien dhe mësim nxënien e gjuhëve të huaja³.

Kjo metodë e përmirësuar u propozon nxënësve dhe mësuesve një aneks digjital me më shumë se 500 ushtrime dhe aktivitete shtesë, të cilat mund të zhvillohen në mënyrë të pavarur nga nxënësit. Mësuesi ka gjithashtu mundësinë të kontrollojë ecurinë e nxënësve të tij duke krijuar një klasë virtuale dhe duke parë rezultatet e nxënësve gjatë zhvillimit aktiviteteve që ata kryejnë në mënyrë individuale. Falë klasës interaktive digjitale, mësuesi ka gjithashtu mundësi të komunikojë me nxënësit e tij jashtë orarit të mësimi në klasë, duke përdorur mjete të komunikimit sinkron (*chat*) ose asinkron (*e-mail*, *forum*).

Metoda Alter Ego dhe përdorimi i saj digjital është kthyer në një rutinë të përditëshme në klasat mësimore të Aleancës Franceze të Tiranës dhe vihet re se nga ana teknike përdorimi i saj kërkon një formim të thjeshtë dhe të shkurtër për mësuesit. Aktualisht, vetë faqja e botuesit të kësaj metode propozon

video⁴ mësimore dhe shpjeguese për përdorimin e kësaj metode. Ky fakt është i rëndësishëm, pasi metoda Alter Ego apo Alter Ego +, është një metodë e përzgjedhur edhe nga shumë shkolla të mesme të përgjithshme në Shqipëri, të cilat mund të kenë mundësinë që ta përdorin këtë metodë edhe në versionin e saj digjital. Por, nga ana tjetër duhet theksuar se përdorimi i metodës digjitale kërkon edhe pajisje të klasave me bazë materiale digjitale.

Sipas një studimi⁵ të kryer nga Ministria e Inovacionit dhe e Administratës Publike rezulton se sot në sistemin tonë arsimor parauniversitar kemi 1496 laboratorë kompjuterësh. Rrjeti i internetit është instaluar në shkolla duke u mundësuar nxënësve dhe mësuesve të përdorin burime të ndryshme informacioni dhe në veçanti, të punojnë me projekte kurrikulare. Çdo shkollë ka lidhje të dedikuara broadband vetëm në ambientet e laboratorëve kompjuterikë.

Megjithatë, pajisjet desktop, laptop, printer, e fotokopje paraqesin gjendje faktike me probleme, shumë prej tyre ose kanë nevojë për riparime, ose janë plotësisht të konsumuara. Ky studim ka konstatuar gjithashtu se:

- raporti numër kompjuterësh në përdorim për nxënësit, ndryshon nga shkolla në shkollë. Afërsisht, ky raport është 1:27 ose më keq;
- nxënësit mund të marrin informacion vetëm në laboratorët kompjuterikë, por jo në mjedise të tjera të shkollave si, p.sh, biblioteka;

2 Hachette FLE: http://eëe.hachettefle.com/adultes_AlterEgoPlus/pages/catalogue/fiche-livre.php

3 CECRL: <https://rm.coe.int/16802fc3a8>

4 Video mbi përdorimin e versionit digjital të metodës Alter Ego : http://eëe.hachettefle.com/eebmaster/manuel-num/video/2012_MN_FAQ_delivery/MN_FAQ/MN_FAQ_VI_DEO.sëf

5 Draft Strategjia, Axhenda digjitale e Shqipërisë, URL: http://eëe.inovacioni.gov.al/files/pages_files/14-11-11-03-51_, 2014-2020, Tiranë, konsultuar më 12/03/2017

- në më shumë se 1/3 e shkollave, nxënësit kanë mundësi të kufizuara për marrjen e informacionit online;

Me gjithë investimet e bëra, përdorimi i TIK-ut në institucionet arsimore është i kufizuar.

Pajisjet e ofruara me financime publike në pjesën më të madhe nuk shfrytëzohen ose kanë dalë jashtë inventarëve. Nga shkollat e arsimit bazë publik, raportohen 15 731 PC, nga të cilët 11 331 janë funksionale, ndërsa 4 400 PC janë jofunksionale. Shkollat raportojnë 1 631 laptopë, nga të cilët 432 janë jashtë funksionit.

Pra, siç mund të konstatohet edhe nga ky studim, pajisja digjitale e shkollave të sistemit parauniversitar në vendin tonë, nuk është e mjaftueshme, por nuk mund të themi se është inekzistente. Mundësia e përdorimit të këtyre metodave ekziston dhe ka shkolla të cilat mund ta kenë të mundur, si lidhjen me internetin, ashtu edhe përdorimin e tabelës interaktive në klasë.

Përdorimi i metodës digjitale dhe tabelës interaktive ka një sërë avantazhesh, si për mësuesin, ashtu edhe për nxënësin. Mësuesi ka më shumë kohë për të korrigjuar ushtrimet në klasë dhe korrigjimi në grup bën të mundur që niveli i të kuptuarit të jetë më i lartë nga një numër më i madh nxënësish. Mësuesi falë këtyre pajisjeve ka mundësi të grupojë materiale të ndryshme brenda të njëjtit suport duke fituar më shumë kohë gjatë orës mësimore.

Nxënësi ndihet më i motivuar duke qenë se mund të përdorë mjete digjitale, të cilat ai i përdor gjerësisht jashtë klasës dhe me të cilat ndihet shumë i familjarizuar. Pjesmarrja e tij në orën mësimore është më e madhe, duke qenë se mjetet e vëna në dispozicion nga këto

pajisje janë më tërheqëse dhe e nxisin nxënësin që të ngrihet me dëshirë në tabelë, e cila më parë i bënte nxënësit të stepeshin. Këto mjete e bëjnë nxënësin të jetë më autonom pasi ai mund t'i aksesoj aktivitetet në apo jashtë klasës.

Megjithatë, përdorimi i këtyre mjeteve ka edhe limitet e tij, siç mund të jetë për shëmbull, papërshtatshmëria në gurpe shumë të mëdha apo programet mësimore tepër të ngarkuara, të cilat nuk japin mundësinë e përdorimit të të gjitha burimeve të vëna në dispozicion nga metoda. Shpeshherë sallat mësimore nuk janë të pajisura me materialet e duhura ose vendosja e bankava mund të mos jetë e përshtatur për përdorimin e këtyre mjeteve. Mungesa e formimit të mësuesve për përodrimin e këtyre mjeteve mund të jetë një tjetër problem që pengon dhe limiton përodrimin e tyre. Një tjetër problem është edhe kostoja e këtyre pajisjeve, megjithëse instalimi i tyre mund të bëhet në disa pajisje në të njëjtën kohë.

Në ditët e sotme, në kohën kur zhvillimi teknologjik po ecën gjithmonë e më shumë përpara dhe përdorimi i teknologjive të informacionit dhe të komunikimit duket se është i pashmangshëm, do të ishte me shumë interes që metoda digjitale të zinte një vend të rëndësishëm në shkollat e vendit tonë.

BIBLIOGRAFIA

[1] **Berenguer E.**, (2015) « Le manuel numérique, un nouveau défi pour le professeur de FLE », in *Synergies Argentine* n° 3 - 2015 p. 25-33, URL: <http://gerflint.fr/Base/Argentine3/berenguer.pdf>

[2] **Boulet, A.**, (2011) *Le manuel scolaire numérique, produit éditorial et outil*

documentaire à valeur ajoutée, CNAM, URL: <https://memsic.ccsd.cnrs.fr/file/index/docid/679415/filename/BOULET.pdf>

[3] **Cuq, JP.**, (2003), « *Dictionnaire de la didactique du FLE, FLES* », Clé International, Paris.

[4] **Cuq, J-P. et Gruca, I.**, (2005) *Cours de didactique du Français Langue Étrangère et Seconde*, Grenoble, PUG, FLE.

[5] **Ministria e Inovacionit dhe Administratës Publike**, *Draft Strategjia, Axfenda digjitale e Shqipërisë*, URL: http://www.inovacioni.gov.al/files/pages_files/14-11-11-03-, 2014-2020, Tiranë.

[6] **Igaenr Sere., I., BASSY, A.**, (2010) Rapport. *Le manuel scolaire à l'heure du numérique : une "nouvelle donne" de la politique des ressources pour l'enseignement*, URL. <http://eduscol.education.fr/educnet/numerique/dossier/telechargement/rapport-ig-manuels-scolaires-2010.pdf>

[7] **Thierry S., Charlotte De-T.**, (2015) *L'introduction du numérique dans les manuels de FLE : un moyen de repenser les finalités de l'éducation et les approches pédagogiques ?* Les manuels scolaires et le numérique - Journée Pierre Guibert, Feb 2014, Montpellier, France. Les manuels scolaires et le numérique, 2014. URL <http://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-01162397/document>.

MENDIME NË LIDHJE ME PËRKTHIMIN E PËRSHTATJEN E DISA IDIOMAVE E SHPREHJEVE FRAZELOGJIKE NGA GJUHA E HUAJ NË GJUHËN SHQIPE

Fatmir VRAPI¹, Edita STOJANI²

^{1,2}Fakulteti i Inxhinierisë Matematike dhe Inxhinierisë Fizike, Universiteti Politeknik i Tiranës,
fatmirvrapi@yahoo.com, frasherie@mail.com

ABSTRACT:

Adaptation and translation of idioms and expressions in foreign languages as well as their treatment and structures, the origin of their formation and creation, together with the formal grammatical signs and meaning indicators, pose a difficult challenge in the work of the translation-adaptation process, referring to areas from different texts and materials in foreign languages; but also according to the context and special uses for a particular environment or situation.

Through some specific cases and conspicuous examples, we will introduce and highlight not only some illustrative cases offered to be evaluated and treated in translation, but also the challenge of improvements with the aim of achieving the best, most striking and qualitative achieved products in translation, both for the scholar, the translator, and why not for the ordinary reader together with the simultaneous and consecutive interpreter.

Key words: *idioms, diversity, phraseological -units, translation, adaptation, constituent words*

ABSTRAKTI:

Përshtatja e përkthimi i idiomave e shprehjeve në gjuhën e huaj si dhe trajtimi e ndërtimi strukturor, origjina e formimit e krijimit të tyre, sëbashku me treguesit formalë gramatikorë e kuptimore, përbëjnë një sfidë të vështirë në punën e procesin e përkthim-përshtatjes, sipas fushave e teksteve të ndryshme në gjuhë të huaj; por edhe sipas kontekstit a mënyrës së veçantë të përdorimit për një mjedis a situatë të caktuar.

Nëpërmjet disa rasteve specifike dhe shembujsh të spikatur do të paraqesim e veçojmë disa raste ilustruese që ofrohen për tu vlerësuar e trajtuar në përkthim, por edhe për tu sfiduar e përmirësuar, me synimin drejt gjetjeve e përshtatjeve më të mira, më të goditura e cilësore, si për studiuesin, përkthyesin, e pse jo edhe për lexuesin e zakonshëm, njëherazi kërkimtar dhe shtrrues

Fjale kyçe: *idioma, shumëllojshmëria, shprehje frazeologjike, përkthimi, përshtatja, fjalët përbërëse*

Trajtime të shfaqura gjatë përkthimit e përshtatjes së disa idiomave dhe njësive frazeologjike në gjuhë të huaj

HYRJE

Frazeologjia dhe idomaticiteti i gjuhës shqipe përbën nga tiparet më të spikatura e shprehëse të saj krahasuar e përjasur me gjuhët e tjera, si përsa i takon paraleleve frazeologjike gjuhësore, po ashtu dhe analogji ve përmbajtësore, faktorë që ndihmojnë e ndikojnë jo vetëm në përkthimin e përshtatjen e tyre, por shërbejnë, edhe si shtysë, ndihmuese për gjetjen e konfirmimin e shprehjeve idiomatike sa më të përshtatshme e të goditura, të kuptimit e shprehshmërisë, krahasuar e njëhsuar sa më mire me materialin e shprehjen nga gjuha burimore e përkthyer.

Shprehjet idiomatike si njësi frazeologjike shfaqen e përshkruhen sa të ngurtusuara e ngulitura, po aq dhe të larmishme e të figurshme, në përdorim e komunikim. Idioma si një njësi e vecantë, përkufizohet si një frazë a shprehje që kumton a shpreh dicka të ndryshme, apo të kundërt me/nga gjymtyrët përbërëse a pjesët e saj.

Shpeshhere, **idiomat nuk mund të kuptohen e interpretohen nga kuptimet/kumtimet e vecuara të gjymtyrëve** përbërëse në to. Përkundrazi, të mbledhura së bashku, kuptimet e pjesëve të vecanta, shprehin një kuptim, shumëshpesh të ndryshëm nga gjymtyrët përbërëse të një shprehjeje idiomatike. Disa lloje idiomash shëndrrohen rëndom në cliche (klishe) për shkak të mbipërdorimit gjatë procesit të komunikimit në gjuhën e huaj/angleze apo

në shprehjen e njësitë frazeologjike në gjuhën amtare shqipe. Shumë prej syresh, i gjejmë në fjalorin standard për shprehjet frazeologjike apo idiomat si dhe në punime të veçanta apo artikuj me interes në fushën e frazeologjisë.

VËSHTRIM I PËRGJITHSHËM

Duhet dalluar dhe identifikuar shprehjet idiomatike përmes kuptimit (kumtimet) direkt e figurative, përbërës në një njësi idiomatike, prej fjaleve përbërëse në një idiomë dhe jo sipas kuptimit të zakonshtëm e konkret të secilës fjale. Gjithashtu, idiomat ndryshojnë sipas situatës, rrethanave apo kontekstit të përdorimit. Në raste të ndryshme, duhet vënë në dukje dhe analogjia e përdorimit, sëbashku me kufizimet gramatikore të ngurtësuar me origjinën e shprehjes frazeologjike në kumtimet e ngjyrimet e lehta kuptimore, sinonimia, antonimia, me shprehje të tjera të ngjashme e të përafërta, të lidhura me vlerësimet e përjasjet krahasimore.

Idiomat zakonisht, përdoren nga folës të arsimuar e me kulturë në gjuhën e shkruar e të folur, por nuk përjashtohen dhe rastet kur ato i takojnë të folurës së rëndomtë (slengut), vulgut të përditshëm popullor. Nga bisedat e përditshme dhe shkrimet informale, blogerat, rrjetet sociale, shprehjet frazeologjike dhe idiomat shfaqen me tepri dhe pa kufizime (në biseda mes miqsh, blogje, chatime etj) por si rregull e konvencione, nuk duhet mbipërdorur në të folurën e komunikimit zyrtar, ku mesazhi i

dhënë duhet i drejtpërdrejtë, pa lënë vend për keqkuptime apo keqinterpretime të ndryshme.

Ndonjëherë, disa shprehje idiomatike shfaqen me gjymtyrë alternative/tjetër, pa e ndryshuar kuptimin tërësor si psh.

Sleep like a log - fle si trung, fle si qengj

Sleep like a rock - fle si kërcu/bie top në gjumë

On the go - shumë i zënë, gjithmonë në lëvizje, mjaft aktiv

On the run - gjithmonë në vrap, tejte i gjallë

Ndërsa disa **tipe idiomash, ndryshojnë kuptimin në të kundërt me ndryshimin e një apo dy gjymtyrëve si:**

A quick/slow off the mark-para kohe/ me vonesë, veprim i parakohshëm/i vonshëm

Talk/give someone a rain check- shtyj ftesën/pranoj për më vonë/shtyrje

Variantet e shprehjeve idiomatike, tiparet e veçanta të renditjes së fjalëve, ndonjëherë në mënyrë të pallogjikshme dhe jo-korrekte, i kushtëzon mësuesit dhe studentët, por edhe studjuesit e kërkuesit ti mësojnë e përvetësojnë ato përmendësh, si një e tërë, si dhe përkthyesit/të huajt të hasin e manifestojnë vështiresi e pasaktësi në përkthim e interpretim, në gjuhën përgjegjëse të këtyre njësive të ngurtësuara e kalcifikuara që jo rrallë shfaqen dhe si neologjizma e barbarizma, në kohë e përdorim.

Shumëllojshmëria e formimit dhe strukturës së shprehjeve idiomatike; përshtatja dhe përkthimi i tyre

“Frazeologjia e gjuhës sonë”, është një nga elementët më të rëndësishëm që përcaktojnë tiparet e një gjuhe... dhe gjurmët e mëvetësisë e të traditës së saj do të shpreheshin autorët Jani Thomaj e Xhevat Lloshi në shkrimin “Paralele Frazeologjike të shqipes në gjuhë të tjera”, f.223-275, 1972.

Në lidhje me sa më sipër, por dhe me tiparet e përgjithshme të frazeologjisë së gjuhës, me konstruktet leksikore e gramatikore, me fjalë të veçanta emërtuese por dhe me kuptime a konstrukte fjalish si dhe proverbash, fjalë të urta etj, është pasur parasysh të shihen e vëzhgohen si fakte e ilustrime të frazeologjisë gjuhësore, si dhe elementë të tjerë krahasimore të leksikut, semaseologjisë, folklorit etj. **Paralelet semantike të fjalëve, në kontekste të ndryshme të përkthimit e përshtatjes, dëshmojnë e konfirmojnë potencialin produktiv e mjaftueshëm përgjegjës të gjuhës shqipe, në raport me gjuhën angleze e gjuhë të tjera.** Togfjalëshat frazeologjike me burim nga togfjalëshat e lirë, shërbejnë shpeshherë në formimin e frazeologjizmave gjuhësore e idiomave, veçori kjo e hasur në gjuhën shqipe por dhe në gjuhë të tjera. Gjithashtu, edhe origjina indoeuropiane e përbashkët, spjegon dhe ilustron më së miri edhe analogjite e përshtatjet të njësive frazeologjike/idiomave që vërehen dhe në procesin e formimit e kuptimit të njësive frazeologjike e idiomave në mjedisin gjuhësor.

Duke pasur një origjinë burimore të shumëanshme, **shprehjet idiomatike në gjuhën angleze shfaqen të shumta e të**

larmishme. Nëse identifikohet burimi i një idiome, është më e lehtë dhe e përshtatshme të orientohemi drejt kuptimit/kumtimit të saj. Mjaft idioma burojnë nga jeta, veprimtaria dhe puna e përditshme e një njeriu të zakonshëm/individit anglez në shoqëri.

To hit the nail on the head - i bie drejt e në kokë; i flas troç/i them hapur

Out of the frying pan into the fire - nga shiu në breshër; nga tigani në zjarr

To be in the same boat - ndodhemi në të njëjtën barke; kam të njejtin hall/siklet

To fish in trouble waters - peshkoj/notoj në ujra të turbullta; eci në dërrasë të kalbur

Take the bulls by the horns - e kap dashin prej brirësh; i dal ballazi

Cut one's coat according to one's cloth - prit xhaketen sipas masës trupore, shtrij këmbët sa ke jorganin,

Be at daggers drawn - të nxjerrësh shpatat; gati për ndeshje/dyluftim

Give someone the green light - i jap të drejtën dikujt për të filluar, i nder dritën jeshile

To be at the top of the tree - të jesh në majë të suksesit; të jesh mbi kalë

Give someone the cold shoulder - i kthej shpinën, i sillem ftohtë dikujt /lë pa perkrhaje

To keep a sharp eye on - e kam/mbaj në vëmendje/në sy, mbaj nën vëzhgim

Shpeshherë përdoruesit, sidomos të huajt hezitojnë dhe ngurrojnë në përdorimin e duhur se kur/ku dhe në çfarë situatash duhet të përdorin idiomat e shprehjet idiomatike, sipas llojit të stilit komunikativ dhe rrethanave, sipas personit komunikues nëse ai është një shok i afërt apo nëse ai/ajo

është një person apo ent publik, i njohur për njerëzit e rrethanat. Një tjetër vështirësi gjatë përdorimit të shprehjeve idiomatike është dhe natyrshmëria e përshtatshmëria e idiomave ndër situatat konkrete, ku folësi vendas ndjehet më i natyrshëm, i bindur dhe elokuent. Po ashtu, përdoruesit do të hasnin, vështirësi në përdorimin e idiomave fikse, të ngurtësuara, sepse përdorimet e pasakta nuk do të përcillnin e përçonin mesazhin e duhur apo ngjyrimet përkundrejt një folësi e përdoruesi vendas. Do të duhej të tregoheshim shumë të mençur e të përpiktë në përshtatjen e përkthimin e saktë të idiomave sepse mjeshtëria e përdorimit, saktësia e fjalëve të gjymtyrëve përbërëse dhe përdorimi korrekt i tyre, do të bënte të ndiheshim të suksesshëm, sepse sic thuhet në shprehjet idiomatike:

Practice makes you perfect/ Praktika të perfeksionon si dhe/puna të bën perfekt,

“All things are difficult, before they are easy. - Të gjithë gjërat duken të vështira në fillim, përpara se të bëhen të lehta; gjërat duken të koklavitura, por ftillohen me kohën

Në anën tjetër, përdorimet dhe përshtatjet lidhen dhe me funksionet gramatikore të gjymtyrëve; raste të tilla vërehen dhe me foljet e mbiemrat si:

Put your hands behind your back! - Vendosi duart prapa shpine; Dorëzohu/mos lëviz

Careful drivers never take their eyes off the road - Shoferët e kujdesshëm nuk i shpëpusin sytë nga rruga; tregohu vigjilent

I shall run, or I shall miss my train! Më duhet të vrapoj, ose përndryshe do humbas trenin

Fjalë të veçanta me përdorim idiomatic me kombinime emra, mbiemra, folje, ndajfolje, parafjale etj.

Në morinë e shumëllojshme të shprehjeve idiomatike disa fjalë të vecanta zënë një vend të spikatur në pasurimin e ngjyrimin e mëtejshëm kuptimor e pikant të tyre, si ilustrohet më poshtë:

A dead language - gjuhë e vdekur (nga latinishtja)/gjuhë e paperdorshme

A dead silence - heshtje varri/qetësi vdekje/pllakos heshtja

A dead drunk - i dehur plotesisht/I dehur tape/ bërë xurxull

Come to a dead halt - bllokohen plotësisht, complete stop/bllokim total

A dead sound- zë/tingull i vdekur/tingull i padëgjueshëm

A dead loss - humbje e madhe, si e Pirros/humbje katastrofike

A dead sleep - gjumë top, i vdekur/gjume-vdekje/gjumë i rende

Flat broke - troke, i falimentuar/i rënë nga fiku/dërmuar financiarisht

A good deal - shpesh, shumëcka/cfaredo/shumëkush

As good as one's word - njeri i beses/njeri i fjalës së mbajtur

To put in a good word - them një fjalë të mirë/flas pozitivisht për

For good-për gjithmone, for ever/për të mirën/për përjetesi

Hard cash - para aktuale/para e qëndrueshme/, me vlere

Hard currency - para valute, stabël, monedha valute

Hard liners - të linjës së fortë/qëndrestarët, njerëz që rezistojnë

Hard hit - goditur rëndë, goditje e madhe/e fuqishme

Hard on someone - trajtoj keq, sillem ashpër me dike

High life/living - jetë luksoze, jetë e serës së lartë

High spirits - jam i lumtur, ndihem euforik, në ekstatë nga pija

A short cut - rrugë e shpejtë/e shkurtër, i bie drejt

To have a short/bad temper - nxehem shumë shpejt, shfaq temperament të keq

Make both ends meet - ja del veshtiresive, kapercej pengesat e jetes

The end justifies the means - qëllimi justifikon mjetet, qëllimi mbi të gjitha

To no end - pa asnjë qëllim, kuturu, leviz pa busull

A hot line - telefoni/lidhje direkte, lidhje urgjente,

To draw the line - i vë kufirin, i vë sinorin/vizen

Read between the lines - lexoj mes rreshtave; nxjerr nënkuptimet

In line with - bie dakort me/jam në një mendje

Make up one's mind - marr vendim/e ndaj mendjen

To slip one's mind - del/shkeput nga mendja/i shpëton vëmendjes

To speak one's mind - flas ciltersisht/miqësisht/flas hapur

Out of sight, out of mind - larg syve, larg zemres/distanca ndan dashurine

Come to the point - dal në temë/ i bie drejt/godas në shenjë

A case in point - rast konkret/rast ilustrues/rast aktual

Is good as one's word - i përmbahet fjalës/ngjan me vetveten

Put in a good word - hedh një fjalë të mirë/flas mirë për

Action speak louder than words - veprat flasin më mirë se fjalët, flas me vepra, jo fjalë

The higher you go, the heavier you fall – sa më lart ngjitesh, aq më keq bitisesh

Big words - mburrje me fjalë/fjalë pompoze; qiqra në hell

By word of mouth - gojë mas goje (në gjuhën e folur); thashethemnaje

Disa çifte fjalësh formojnë idioma e shprehje idiomatike, interesante e tërheqëse në togfjalësha të ngurtësuar e të pandryshueshëm si,

By fair means or foul - me rrugë të ndershme ose të pandershme/ me zotsi a me dreqni

Be fair and square - të veprosh/ sillesh i ndershëm/ trego drejtpeshim/ tregohu xhentëlmen

Through thick or thin - përmes rreziqeve dhe vështirësive/mes pengesave e ndalesave

Alpha and Omega - fillimi dhe fundi i një pune/nga i pari tek i fundit

Bag and baggage - të gjithë rrobat /me gjithë teshat

Bed and breakfast - breakfast included, mëngjesi pa pagesë, përpos fjetjes

Body and soul- me gjithë shpirt/me gjithë qenjen

Flesh and blood - lidhje gjaku, farefisi/ lidhje të ngushta

Head over heels - kokë e këmbë/plotësisht/ nga fillimi në fund

On pins and needles - rri si mbi gjëmba, pa ndërgjegje, në siklet vashdimisht

Skin and bone - shume i hollë, hollam, kockë e lekure

A pack of wolves - kope ujqerish, lukuni /kope e babezitur

A flight of stairs - shkallina, një palë/sira shkallësh

Happy-go-lucky - babaxhan i madh, lehtësisht i lumtur

He is a rolling stone - person i paqëndrueshëm, njeri pa taban/ person i pabesueshem

A blind alley - punë pa perspektive/rrugicë qorre

Broken English - anglishte e dobët/gjuhe e cale, cope-cope

Burning question - çështje kritike/ çështje që djeg; problem delikat/qasje problematike

An Indian summer - mot i nxehte, mot musonesh,

A French leave - largim pa leje, largim pa pyetur/pa adrese

A Pyrrhic victory - fitore si humbje, humbja si e Pirros /humbje fatale

A Freudian slip - gabim/shkarje e pavullnetshme

A Gordian knot - Nyje Gordiane/problem i vështirë, që zgjidhet me forcë

A henpecked husband - “burrë pule”, i dominuar nga gruaja/çukitur nga gruaja

A hot potato - patate e nxehtë, mollë sherri

Ivory tower - kullë e fildishtë, i mbyllur si Oso Kuka

The last straw - goditja e fundit/fatale; ku s'mban më

A lame duck - personi ters/ i dështuar, delja e zezë

A “ladies man” - burri i grave, pëlqen shoqërinë e grave

The missing link - hallka e munguar, pika lidhëse që mungon/shkëputja

Monkey business - mashtrim trukues; punë dreqi/shejtani

The long last sleep - vdekja e paqtë/gjumi i vdekjes, fryma e fundit

Naked eye - me sy të lirë, vrojtim direct

Old school tie - lidhja e vjetër, shkolla e traditës

Original sin - mëkati i parë, faji fillestar

Safe conduct - udhëheqje e sigurt, sukses i garantuar, drejtim i sigurt

One's salad day - dita e rinisë, ditët e mira/të lumtura

Second fiddle - violinë e dyte, person dytësor/i rangut te dyte

A sleeping partner - në biznes inaktiv, partner i përgjumur

Sour grapes - rrush i tharët/dhelpra dhe rrushtë / mall i papëlqyer

Utopian scheme - plan utopik, skemë e pamundur/e perealizuar

A wet blanket - person qaraman/ankimues e kritik

Ne vijim paraqesim, vlerësojme e përshtasim edhe disa togfjalsha idiomatike emërore, interesante, të goditur e plot ngjyrimë;

The apple of discord - molla e sherrit, sepeli i grindjes

A bed of roses - shkon si vaj, ecën fjollë

A bird of passage - njeri shtegtues, endacak, udhëtar

A bull in a China shop - njeri i rëndomtë e pa takt, rrëmujaxhi i dëmshëm

A cast in the eye - shikim ziliqar, me kast, vështrim i vëngër

Feet of clay - njeri i thyeshëm, i dobët, kollos argjili

A jack of all trades - i zoti për të gjitha/çakërr për gjithshka

A pie in the sky - premtime bosh, qiqra në hell

A slap in the face - shuplakë syve, i bëjnë sytë xixa, ia përplas në sy

A slip of tongue - gabim pa dashje/I vogël, shkarje goje

A snake in the grass - gjarpri në gji/kulaç, miku i pabesë

The trick of the trade - huqet e zanatit, hilet e punës

Madison Avenue - Industria e Reklamave në USA

Duhet vërejtur e theksuar se disa idioma ndërthuren e kombinohen me folje e emra së bashku;

Lend one's ear to something - i vë veshin, dëgjoj me vëmendje, përshtatem

Lead someone by the nose - e tërheq pas hunde, e mban si rimorkio

Lead someone astray - e fus në rrugë të gabuar,

Lose one's head (temper) - humb toruan, humb mendjen, të zë paniku

Lose one's tongue - zgjidh gjuhën, flas mbrapsht, flas ligësht

Lose track of someone - humb gjurmët, shkëput lidhjet me

Throw dust in someone's eyes - i hedh hi syve, i vë perden/vellon, ja hedh me dredhi

Midis kombinimeve të tjera interesante si njësi të komunikimit, do të përmendeshin

edhe shprehjet idiomatike me folje, parafjalë dhe ndajfolje si:

Came down on someone - e rëndoj me fjalë, kritikoj, ndëshkoj

Die for something - jap jeten, vdes për një kauzë, dua shumë

Dress someone up - vendos maskën, maskoj

Drop accros/by/in/on/over - kaloj një herë, vizitoj papritur, dal nga

Get someone down - ul shpirtërisht, depresoj

Go off-vuaj dështimin, dështoj, shpërthej

Look down on someone - shoh me përbuzje, me sy të keq, përbuz

Pile something on - mbledh grumbull, mbledh pìrg

Put in for something - zë vendin e dikujt, pretendoj

Reckon on something - mbështetem në diçka, shpresoj

Stick to someone/something - i ngjitem si mastiç, ngjic i vihem pas

Wear something out - nxjerr jashtë përdorimit, keqpërdor

Wink at something - bëj sikur nuk shoh, hedh syte vjedhurazi

Write someone/something off - i vë vizën, i bëj daljen, fshij nga defteri

Shumë shprehje idiomatike shoqërohen dhe me foljen to be/me qenë plus disa gjymtyrë të tjera të ligjëritimit,

To follow the river - Ndiq rrjedhën e lumit/burimin/origjinën e ngarjeve/parasë

To be born under a lucky star - të kesh lindur me këmishë, të kesh lindur me fat

To born with a silver spoon - të kesh lindur në familje të pasur, të kesh lindur mes bollëkut

Be at crossroad - të ndodhesh në udhëkryq, nuk i jep dum, i pavendosur

Be at laggerlead - të grindesh vazhdimisht, të jesh grindavec,

Be a high horse - te flasësh kaluar /lart, të kesh hypur mbi kalë

Be on the verge of - të jesh gati për, të ndodhesh në prag të

Be fed up with - të vjen në majë të hundës, ngopur gjer në grykë

Të tjera idioma e shprehje frazeologjike formohen e krijohen nga folje e fjalë, kryesisht emra, të përdorimit të zakonshëm e të shpeshtë si:

To break the ice - thyej akullin, nis nga e para, ndërmarr hapin e parë

To come down to earth - të kthehesh me këmbë ne tokë, mbështetem mbi baza të shëndosha

To come to blows - nis luftimin, filloj përleshjen, ndeshjen

Come to senses - vij në vete, mbledh mendjen, vij në metro

To do wonders - bëj mrekulli, stis çudira

Fall to ground - bie poshtë plani, pësoj dështim, shkon keq puna

Get out on the wrong side of bad - ngrihem mahmur, ngrihem me humor të keq

Go to the dogs - shkoj mos më keq/për lesh/për dhjamë qeni, rrënohen

Keep pace with - mbaj ritmin me, mbaj hapin me të tjerët

Keep the pot boiling - ve ujën në zjarr, fitoj para mjaftueshëm, siguroj jetesën

Keep your “hair on” - kontrollo veten, mbaj veten

Make bricks without straw - punoj pa plan/pa mendim, përpiqem/bëj të pamundurën

Make up for lost time - kompensoj për kohën e humbur, rikuperoj/punoj shumë

Put the cart before the horse - vendos gjërat jo në rendin e duhur, të bësh gjërat gabim

Save for a rainy day – mendoj për ditën e vështirë/ për më të keqen;

Take to one’s heels - ia mbath me të katra, ja jep vrapit, turresh me vrap

Turn a deaf ear - nuk i vë veshin, nuk ja var

Turn over a new leaf - nis një fillim të ri, rinis një jetë/ punë të re

Perqasje/ ngjasime të përafërta, Përkime e analogji pikante me shprehje idiomatike e idioma në shqip.

Gjatë këtij punimi, ne vumë re edhe një numër të madh perqasjesh e analogjish/ me përgjegjëset e tyre të afërta ose ekuivalente në gjuhën shqipe si:

All eyes, All ears on - me sy e me veshë gati/ngritur

Walk on thin ice - ecën mbi akull, ecën mbi rrezikun

As firm as mule - këmbëngulës si mushka

The owner knows where the shoe pinches - i zoti e di se ku i pikon çatia, i zoti e di hallin

From frying pan into the fire - nga shiu në breshër,

A narrow escape, a hairbreath escape - Shpëtoj për një qime

Put down one’s feet on - ngul këmbë shumë

Locked up in one’s room - i mbyllur si Oso Kuka

As deaf as a doornail - i shurdhët si pragu derës

Like a cat on hot bricks - nuk e zë vendi

There’s many a slip between the cup and the lip - nga e thëna në të bërë është në mes një lum i tërë

Build “castle in the air” - ndërtoj kala rëre/ flas qiqrra në hell, flas jerm

Grasp the nettle/ take a bull by the horns - kap dashin nga brirët

Have something to crow about - ke çfarë të mburresh

A fat cat - thes me para

Fight tooth & nail - luftoj me mish e me shpirt

Fight tit for tat - luftoj dhëmbë për dhëmbë

A couch potato - person dembel, dembel stambolli

Get by word of mouth - fjalë goje pas goje, llogje kavaje

By hook or by crook - me hir a me pahir/ me të mirë a me të keq

By stick or by carrot - me dajak a me merak/ me dashuri a furi

Every Tom, Dick and Harry - Hyn Ylym Byluri/ kushdo

Live and let live - let it be, mos u përzi

Leave no stone unturned - nuk lë gur pa lëvizur

Pick up holes in everything - gjen difektin në çdo gjë,

Have a Middah touch - ke prekjen magjike/ shkopin magjik

Open Pandora’s Box - hap kutinë e Pandores

Cut Gordon knot - zgjidh problemin, nyjen Gordjane, me goditje direkt

End justifies means - qëllimi justifikon mjetin

Put up or shut up - “o mbaje o haje” (fjalën)

Put the finishing touches - i jap dorën e fundit / lustrën finale

Idioma të reja mund të konsiderohen dhe disa syresh, dinamike e në zhvillim, që krijohen dhe në fushat e reja të shkencës e teknikës si: Teknologjia e Informacionit/ Google, Mjekësia etj si psh.

Humble brag - njeriu që nuk mburret (fjalori google); i përulur

Twins syndrome - sindromi i binjakeve (fjalori i mjekësise)

PËRFUNDIME

- Shprehjet idiomatike kanë një shumëllojshmëri ndërtimi dhe formimesh të lira dhe të ngurtësuara, ku shpesh shumë gjëra lidhen me origjinën e formimit të tyre.
- Gjithashtu si një kategori leksiko-gramatikore dhe stilistiko-letrare, idiomat do të jepenin gjuhës një pasuri e dinamizëm progresiv, një lirshmëri e variacion shprehish.
- Shprehjet idiomatike i trasmetojnë gjuhës një hov e sportivitet, një simbolikë dhe figuracion të spikatur. Nuk do të hezitonim të shpreheshim se përdorimi i goditur e me vënd i idiomave, do të ndihmonte e ndëronte së pari gjuhën e shprehur si fenomen social e komunikativ, por njëkohësisht edhe kumtuesin/folësin që do të shfaqte një

kompetencë të lartë komunikative dhe performancë të dallueshme nga të tjerët.

LITERATURA

[1] Jani Thomai, Xhevat Lloshi- Paralele Frazologjike të shqipes me gjuhe te tjera te Ballkanit, studime me leksikun dhe formimin e fjalëve, Tirane 1972, Instituti i Gjuhësisë dhe Letërsisë

[2] Oxford Dictionary of Idioms, by Jennifer Speake, Oxford University Press

[3] English Idioms and how to use them, Jennifer Seidl, W.McMordie, OUP

[4] “Something To Crow About”, by Shelley Vence Laflin, USIA
A Concise Collection of American English Idioms for Everyday Use

[5] Oxford Advanced Learner’s Dictionary, A S Hornby, OUP

ZHVILLIMI I NJE MODELI RESHJE-RRJEDHJE SIPERFAQESORE, MBESHTETUR NE TEORINE FUZZY LOGIC

Shkëlqim KUKA¹, Zhifka MUKA², Elda MARAJ³

sh.kuka@fimif.edu.al, zh.muka@fimif.edu.al, e.maraj@fimif.edu.al,

^{1,2,3} Fakulteti i Inxhinerisë Matematike dhe Inxhinerisë Fizike, Universiteti Politeknik i Tiranës

ABSTRACT:

Modelimi i marrëdhënies Reshje-Rrjedhje sipërfaqesore paraqet një rol të rëndësishëm në hidrologji. Një model Reshje-Rrjedhje (Rainfall-Runoff Model) përshkruan lidhjen midis sasisë së reshjeve që bien dhe sasisë së rrjedhjeve sipërfaqesore që ndodhin për një pellg ujëmbledhës të veçantë. Marrëdhënia midis reshjeve në një periudhë dhe rrjedhjeve sipërfaqesore përkatëse është mjaft komplekse.

Qëllimi i këtij punimi është të ndërtohet një model për parashikimin e rrjedhjeve sipërfaqesore (Runoff) duke u bazuar në të dhënat e regjistruara të reshjeve në një rajon të caktuar, duke u mbështetur në teorinë e bashkësive të ashtuquatur Fuzzy Sets dhe Fuzzy Logic.

Bashkësitë fuzzy të ndërtuara duke përdorur variablat gjuhësor të tilla si: ekstremisht e ulët, shumë shumë e ulët, shumë e ulët, e ulët, mesatare, e moderuar e lartë, e lartë, shumë e lartë,, ekstremisht e lartë, mund të përdoren për të përcaktuar përshkrimet e paqarta ose jo të plota të cilat njihen në literaturë si të dhëna fuzzy. Shfrytëzohet Matlab si dhe toolbox-i i fuzzy logic i MATLAB-it, për implementimin e modeleve të ndërtuara. Inputet e modelit fuzzy janë: Reshjet ditore në momentin kohor (Pt), reshjet ditore në ditën paraardhëse (Pt-1), si dhe rrjedhjet sipërfaqesore në ditën paraardhëse (Qt-1), kurse output-i është rrjedhja sipërfaqesore në momentin kohor t, (Qt). Bashkësitë fuzzy janë zgjedhur në mënyrë të përshtatshme.

Fjalë kyçe: rainfall, runoff, fuzzy logic, Matlab.

ABSTRAKTI:

Modeling rainfall-runoff relationship have an important role in hydrology.

A rainfall – runoff model describes the relation between the rainfall and runoff for a particular catchment area. The relationship between rainfall in a period and the corresponding runoff is quite complex.

The aim of this study is to develop Fuzzy Logic Model to estimate runoff using rainfall given for the area under consideration.

The fuzzy sets such as Extremely Low(EL), Very Very low(VVL), Very Low(VL), Low(L), Medium(M), Moderate High (MH), High(H)Very High(VH), Extremely High(EH) can be

used to quantify vague, imprecise or incomplete descriptions which are collectively referred to as fuzzy data in the literature.

Here fuzzy logic toolbox of MATLAB is used.

The Fuzzy Logic Model were trained to estimate runoff from current day rainfall (P_t), previous day rainfall (P_{t-1}) and previous day discharge (Q_{t-1}) data sets as “input” and runoff (Q_t) estimate as “output”. The fuzzy sets are chosen in an appropriate manner.

Keywords: *rainfall, runoff, fuzzy logic, Matlab*

I. HYRJE

Kohët e fundit, te ashtuquajtura fuzzy systems, kanë fituar vëmendje. Të prezantuar për herë të parë nga Zadeh [1965], logjika fuzzy (fuzzy logic) dhe teoria e bashkësive fuzzy (fuzzy sets) gjithnjë e më shumë po përdoren në modelimin e paqartësisë dhe pasigurisë në vendimmarrje.

Vitet e fundit po ndërtohen shumë aplikacione edhe në hidrologji, hidroteknike duke u bazuar në të ashtuquajturën fuzzy logic theory, pasi ajo është një mjet alternativ dhe efektiv për të studiuar fenomenet komplekse. Modelet e logjikës fuzzy mund të japin përgjigje për problemet praktike, pa u konsumuar shumë kohë dhe kosto. Të tilla janë përdorur me sukses në menaxhimin e burimeve ujore ([1] Zekai Sen, "Fuzzy Logic and Hydrological Modeling", 2010,) në ndërtimin e sistemeve paralajmëruese në rast fatkeqësish [2] (A.W. Jayawardena), në përshkrimin e modeleve rainfall-runoff (Nayak et al., 2005, Yu dhe Chen, 2005) etj.

Modelimi i marrëdhënies Reshje-Rrjedhje sipërfaqesore paraqet një rol të rëndësishëm në hidrologji. Një model Reshje-Rrjedhje (Rainfall-Runoff Model) përshkruan lidhjen midis sasisë së rreshjeve që bien dhe sasisë së rrjedhjeve sipërfaqesore që ndodhin për një pellg ujëmbledhës të veçantë. Marrëdhënia midis rreshjeve në një periudhë dhe rrjedhjeve sipërfaqesore përkatëse është mjaft komplekse.

Qëllimi i këtij punimi është të ndërtohet një model për parashikimin e rrjedhjeve sipërfaqesore (Runoff) duke u

bazuar në të dhënat e regjistruara të rreshjeve në një rajon të caktuar, duke u mbështetur në teorinë e bashkësive të ashtuquatur Fuzzy Sets dhe Fuzzy Logic.

Parashikimet janë interpretuar, diskutuar dhe është arritur në konkluzione.

II. METODOLOGJIA

Modeli i fuzzy logic

Teoria e logjikës tradicionale përfshin arsyetimin e bazuar në bashkësi binare të cilat marrin dy vlera logjike, e vërtetë ose e gabuar, po ose jo, zero ose një. Në jetën reale shumica e informacionit që ne hasim përfshin një farë paqartësie. Vlera e së vërtetës mund të jetë midis vlerës plotësisht të vërtetë dhe vlerës plotësisht të gabuar, duke çuar në një të vërtetë të pjesshme. Ideja kryesore në sistemet fuzzy është të lejoj një të vërtetë të pjesshme, e cila përshkruhet numerikisht nga një funksion specifik i quajtur funksion antarësimi që merr vlera midis 0 dhe 1. Me fjalë të tjera një përshkrim sasior përkthehet në njëpërshkrim gjuhësor dhe anasjelltas. Në këtë rast koncepti "i lartë" ose "i ulët" është subjektiv dhe varet nga konteksti. Konceptet e teorisë së bashkësive fuzzy u prezantuan nga Zadeh. Fuzzy logic mundëson futjen e arsyetimeve të paqarta ose të pasigurta në jetën e përditshme. Modelet e fuzzy logic përkthejnë informacione të paqarta gjuhësore në gjuhën numerike.

Struktura e përgjithshme e sistemit të fuzzy logic ilustruhet në Figurën 1. Ajo përbëhet nga një bazë njohurish e cila përfshin: të dhënat bazë, rregullat bazë dhe 3 shtresa të përpunimit të informacionit midis të dhënave input dhe të dhënave output. Problemet kryesore në

ndërtimin e sistemeve fuzzy përfshijnë për zgjedhjen e variablave input dhe output, zgjedhjen e bashkësive të mundshme për çdo variabël gjuhësor, zgjedhjen e tipit të funksioneve të antarësimit, fazifikimit variablave input dhe output, përcaktimin e rregullave, grumbullimin e rezultateve të rregullave dhe defazifikimin. Duhet të theksohet se zgjedhja e funksioneve të antarësimit është mjaft subjektive, por nuk është për shkak të rastësisë. Funksionet e antarësimit mund të jenë trekëndore, trapezoidale, Gausiane, Gausiane asimetrike, ose Sigmoidale. Output-i i procesit të grumbullimit është një bashkësi fuzzy e vetme për çdo variabël output.

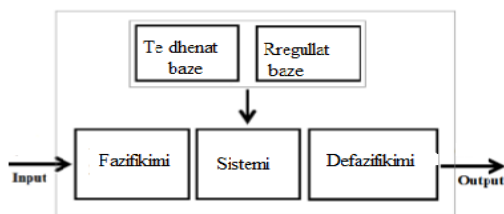


Figura. 1. Struktura e një sistemi fuzzy logic

Sistemi i Fuzzy logic

Ka tri elemente bazë të sistemit të fuzzy logic:

- Fazifikimi
- Rregullat bazë
- Defazifikimi [3].

A. Editori FIS

Figura 2 paraqet sistemin Fuzzy të tipit Mamdani.

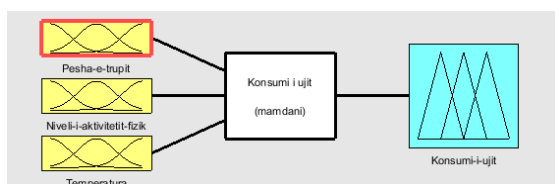


Figura.2. Sistemi Fuzzy i tipit Mamdani.

Inputet e modelit tonë fuzzy janë:

- Reshjet ditore në momentin kohor t (P_t),
- Reshjet ditore në ditën paraardhëse (P_{t-1}), si dhe
- Rrjedhjet në ditën paraardhëse (Q_{t-1}),
kurse si output është: e
- Rrjedhja sipërfaqësore në momentin kohor t , (Q_t).

Bashkësitë fuzzy janë zgjedhur në mënyrë të përshtatshme[4] (Gayam Sujatha, etj.)

Për bashkësitë fuzzy të ndërtuara përdoren variablat gjuhësor të tilla si: ekstremisht e ulët(EL), shumë shumë e ulët(VVL), shumë e ulët(VL), e ulët(L), mesatare (M), e moderuar e lartë (MH), e lartë (H), shumë e lartë(VH), ekstremisht e lartë(EH). Shfrytëzohet Matlab si dhe toolbox-i i fuzzy logic i MATLAB-it, për implementimin e modeleve të ndërtuara. [5] (S. N. Sivanandam), [6] (Ned Gulley).

Si funksione antarësimi për variablat gjuhësor shumë shumë e ulët(VVL), shumë e ulët(VL), e ulët(L), mesatare (M), e moderuar e lartë (MH), e lartë (H), shumë e lartë(VH), janë përdorur funksione trekëndore, ndërsa për variablat gjuhësor ekstremisht e ulët(EL), dhe ekstremisht e lartë(EH) janë përdorur funksione trapezoidale.

Si metodë defazifikimi është përdorur metoda centroid.

Ne figurat fig3, fig4, fig5, paraqiten përkatesisht pamjet e dritareve të programit Matlab (integruar në Fuzzy Logic Design Toolbox) ku krijohet mundësia e implementimit të funksioneve të antarësimit dhe rregullave përkatëse të ndërtuara.

ZHVILLIMI I NJË MODELI RESHJE-RRJEDHJE SIPËRFAQËSORE, MBESHTETUR NË TEORINË FUZZY LOGIC

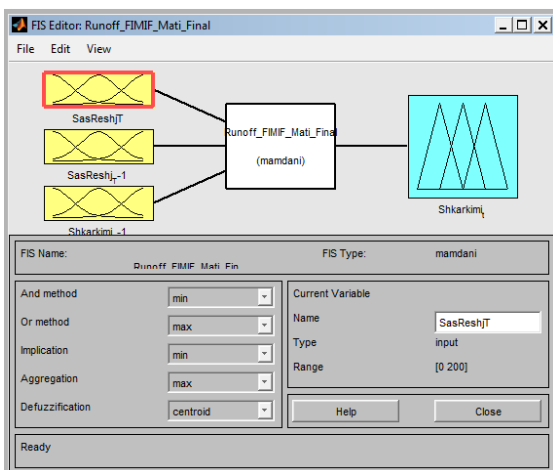


Fig.3. Fis Editor Window.

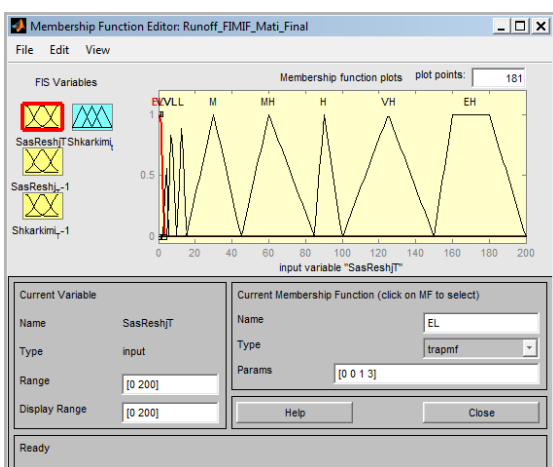


Fig.4. Membership Function Editor Window.

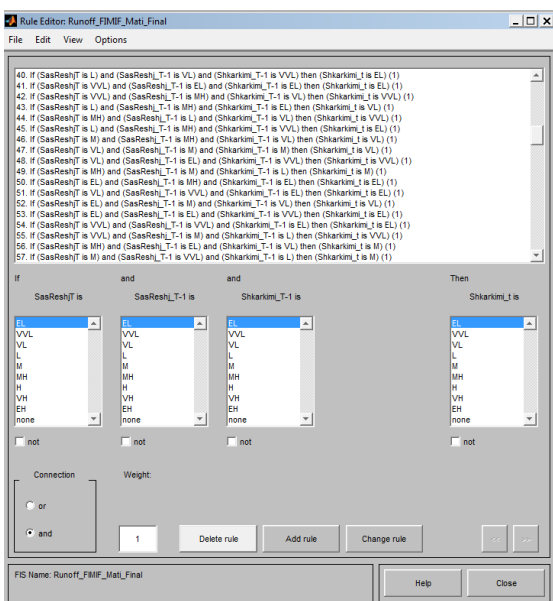


Fig.5. RuleEditor Window.

Fig.6 paraqet të ashtuquajturën Rule Viewer Window të modelit të implementuar.

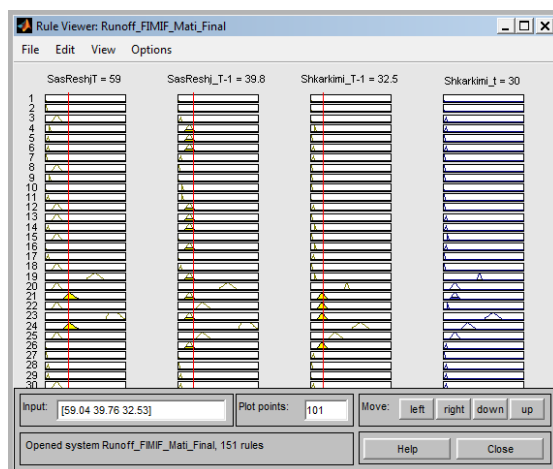


Fig.6. Rule Viewer Windows

III. REZULTATE

Në artikull paraqitet një model për parashikimin e rrjedhjeve siperfaqesore (Runoff) duke u bazuar në të dhënat e regjistruara të reshjeve në një rajon të caktuar, duke u mbështetur në teorinë e bashkësive të ashtuquatur Fuzzy Sets dhe Fuzzy Logic.

Modeli fuzzy është ndërtuar sipas tipit Mamdani. Si metodë defazifikimi është përdorur metoda centroid. Implementimi i modelit është realizuar duke u mbështetur në funksionalitetet e Fuzzy Logic Design Toolbox (Matlab R2013a Software).

IV. PËRFUNDIME

Analiza kryhet duke përdorur funksione trekëndore dhe trapezoidale antarësimi.

Ngelet detyrë në të ardhmen përmirësimi i modelit duke përdorur rregulla dhe funksione antarësimi më të mira në bashkëpunim me eksperte të fushës së hidrologjisë.

Gjithashtu qëllimi i punimit është vlerësimi i efektivitetit të modelit të ndërtuar duke llogaritur Root Mean Square Error (RMSE) si dhe Coeficient of Correlation (CC). Mbështetur në vështirësitë e hasura në sigurimin e të dhënave sa më të plota për pellgjet në studim, e rëndësishme për të ardhmen është bashkëpunimi me frytdhënës me ekspertet e fushës.

REFERENCA

[1] Zekai Sen, “Fuzzy Logic and Hydrological Modeling”, 2010, pp 279 - 288.

[2] A.W. Jayawardena, “Hydro-meteorological disasters: Causes, effects and mitigation measures with special reference to early warning with data driven approaches of forecasting”, 2013, pp 1-10.

[3] Nayak, P., Sudheer K., Ramasastri K. 2005. Fuzzy computing based rainfall-runoff model for real time flood forecasting, Hydrological Processes, 19:955-968.

[4] Gayam Sujatha, Jitendra Sinha, Nilima Jangre and Ashish Patel “Development of Fuzzy Logic Based Rainfall-Runoff Model for Kelo River Macro Watershed of Mahanadi Basin”, International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences Volume 6 Number 10(2017) pp.2736-2748.

[5] S. N. Sivanandam, S. Sumathi and S. N. Deepa, “Introduction to Fuzzy Logic

using MATLAB”, 2006-2007, pp. 118 – 128.

[6] Ned Gulley: “Fuzzy logic toolbox for use with MATLAB”, 1996, pp. 30 -45.

[7] Timothy J. Ross, “Fuzzy logic with engineering applications”, 2010, pp. 90 – 112.

STUDIMI I TIPAREVE TË GJUHËS SË FOLUR NË LETËRSI DHE ROLI I TYRE NË PËRVETËSIMIN E GJUHËS SË HUAJ

Anida KISI, Ardiana HYSO (KASTRATI)

Universiteti i Tiranës

ABSTRAKT:

Qëllimi i kumtesës sonë është të shqyrtojë përparësitë që paraqet njohja dhe studimi i trajtave të gjuhës së folur në procesin e të nxënies të gjuhës franceze. Hipoteza jonë është se njohja e veçorive të gjuhës së folur është një aspekt ndihmues në njohjen sa më të mirë të gjuhës, i familjarizon nxënësit me përdorimet e ndryshme tekstuale dhe kontekstuale si dhe shërben njëkohësisht edhe si vektor për njohuri ndërkulturore. Studimi ynë do të mbështetet në trajtat e gjuhës së folur të pranishme në dy tekste letrare. Metodologjia jonë është përshkruese dhe analitike dhe shembujt e korpusit tonë vijnë nga romani i Céline-it «Udhëtim në fund të natës» dhe përmbledhja me novela «Ah sikur dikush të më priste diku» i shkrimtares Ana Gavalda. Ne do të propozojmë pista konkrete për të studiuar gjuhën e folur në këto romane duke u mbështetur në shembujt të shumtë nga korpusi ynë. Në këtë mënyrë, shtjellimi i qasjes sonë do të zhvillohet sipas boshteve kryesore të tipareve gjuhësore të gjuhës së folur :

Trajtat morfologjike, Trajtat sintaksore, Trajtat leksikore

Fjalet kyç; letërsi, e folur, roman, frëngjisht, gjuhë e huaj.

ABSTRACT:

The purpose of our paper is to explore the advantages of knowledge and study of the features of orality in novels in the French language learning process. Our hypothesis is that knowing the characteristics of spoken language is an aiding aspect in the best knowledge of the language, familiarizing students with different textual and contextual uses, and simultaneously serves as a vector for intercultural knowledge. Our study will be based on the spoken language forms present in a literary text, especially at the level of the dialogues between the characters. Our methodology is part of a descriptive and analytical approach and the examples of our corpus come from the novel of writer Celine and the short stories of Ana Gavalda. We will propose concrete ways to study orality in the novel by relying on many examples from our corpus. In this way, the elaboration of our approach will be developed according to the main axes of the language features of the spoken language:

Morphosyntactic features, Lexical features, Phonetic features

Keywords: literature, orality, novel, french, foreign language.

TIPARET E «TË FOLURIT» NË LETËRSI

Gjurmët e para të gjuhës së folur në letërsinë artistike franceze i gjejmë në romanet e shekullit të XIX-të. Roland Barthes-i në veprën e tij «Le degré zéro de l'écriture» pohon se (Barthes, 1953, p.58) «Rreth 1830-ës, në kohën kur borgjezia argëtohej me gjithçka që gjendej në hapësirën e saj {.....} në gjuhën letrare u vunë re përfshirje të disa elementeve shtesë apo strukturave të huazuara nga gjuha e përditshme, vetëm me kushtin që të binin në sy për nga origjinaliteti (në të kundërt do të shfaqeshin tepër kërcënuese). Këto zhargone të pazakonta e zbukuronin letërsinë, pa prekur strukturën e saj». Pas Revolucionit Francez (1789-1799) metoda që konsistonte në përdorimin e frëngjishtes popullore jo vetëm në dialogjet mes personazheve, por dhe edhe në ligjërimin e narratorit u përpunua nga Hugo-ja, Dand-i, Balzac-u, Vallès-i, Barbusse-i etj. Megjithatë, kjo gjuhë e cilësuar si jo letrare vihej në italike ose në thonjëza. Victor Hugo-ja në veprën «Të Mjerët» shoqëronte dialogjet popullore me komente të qarta dhe shënime në fund të faqeve. Eksperimentimi me gjuhën e folur mori hov të madh me shkrimtarët e shekullit të XX-të dhe përdorimi i fjalorit të përditshëm, familjar apo atij popullor e argotik u bë tashmë i zakonit (Rouayrenc, 2015, p. 3).

Por, vetëm me Céline-in, përdorimi i elementëve të gjuhës së folur përshkoi narracionin dhe ndryshoi status. *Udhëtim në fund të natës* është një roman që shënon historinë e letërsisë. Në 1932, përfshirja e elementeve të gjuhës popullore në letërsi

ndeshej rrallë, madje shfaqej si episodike në rastet kur përdorej nga vetë narratori, duke qenë se shpesh gjendej kryesisht nëpër dialogje. «*Udhëtim në fund të natës mbetet në kujtesë si një roman i shkruar në gjuhën popullore.... dhe nëse kjo e fundit mbretëron është falë rrisës që sjell dhe guximit të përdorimit të saj*» (Godard, 1993, p.105).

Si rast studimi ne kemi përzgjedhur dy vepra kyç atë të Celine-it *Udhëtim në fund të natës*, si vepër tipike ku u eksperimentua me përfshirjen e përdorimit të gjuhës së folur në roman, si dhe përmbledhjen me novela të Ana Gavalës *Ah sikur dikush të më priste diku*, vepër moderne e vitit 1999, që na ofron të folurën e përditshme moderne franceze.

Kontradikta mes stilit të shkruar dhe atij të folur prej kohësh ka qenë çështje konflikti mes normës së gjuhës, të shkruarit dhe frëngjishtes së zakonit, gjuhës së folur të përditshme. Ky mospajtim vjen si rrjedhojë e dasisë mes klasave shoqërore: gjuha e shkruar u rezervohet «të pasurve» dhe ajo e folur «të varfërve». (Bidaud, Megherbi, 2005, p. 9-24). Gjuha e shkruar shfaqet si një produkt i mbaruar, ku marrësit i përcillet veçse versioni përfundimtar. Dallimet mes gjuhës së folur dhe asaj të shkruar janë rrethanore, dhe jo strukturore. (Blanche-Benveniste, 1997, p. 17). Gjuha është e njëjtë në të dyja situatat, ndërkohë që zgjedhjet e bëra janë të ndryshme: disa struktura do të shfaqen më thjesht dhe më shpesh në një situatë sesa në një tjetër. Shumë gjuhëtarë bëjnë dallime mes *gjuhës*

së *folur spontane* dhe asaj të *stilizuar*¹. Claude Hagège (Hagège, 1985, p.76) e përkufizon kështu këtë dallim : «Nocioni i stilit të gjuhës së folur të stilizuar duhet dalluar nga ai i stilit të asaj të përditshme; Ky i fundit përcakton përdorimin e zakonshëm, që i shmanget disi gjuhës së shkruar dhe përbëhet nga ligjërata në situata bashkëbisedimi. Stili i gjuhës së folur të stilizuar është një gjini e mirfilltë letrare. Bëhet fjalë për një traditë kulturore që duket se justifikon krijimin e një termi «*Orature*», që do të ishte i barazvlefshëm me shkrimin, të nënkuptuar si letrar.....»

Termi i gjuhës së folur të stilizuar shfaqet nëpërmjet këtij citimi në kuptimin më të gjerë të fjalës, njëherazi burim i stilit të folurës së përditshme dhe të atij të folurës së stilizuar.

Nga pikëpamja stilistikore, sipas M. Bakhtine (Bakhtine, 1978, p. 67) «romancieri nuk synon paraqitjen e një sërë gjuhëve të folura (që përfshin në roman), por veçse stilizimin letrar apo letrarizimin e paraqitjes së tyre». Përdorimi i elementeve të gjuhës së folur të përditshme në roman (monolog, dialog etj) nuk ka të bëjë me nivelin e gjuhës së folur, por me stilizimin, i cili realizohet nëpërmjet tipareve morfologjike, sintaksore dhe leksikore, duke i mundësuar kështu autorit të romanit kategorizimin shoqëror dhe dallimin mes personazheve. Regjistri letrar i gjuhës, normë e shkrimit të romaneve, është

ndonjëherë «gjuha e duhur» e tregimit dhe e dialogut, por autori mund të parapëlqejë të stilizojë një regjistër gjuhe «popullore». Ky regjistër gjuhe, në gjuhën frënge, i bindet një kodi, dhe «*thujse të gjithë romancierët kanë nevojë për një numër të caktuar aspektesh gjuhësore, që në mënyrë paradoksale, mund të përkojnë me dukuri tepër të ndryshme të së folurës, thujse konform Normës së vendosur*» (Rouayrenc, 1996, p. 34).

Kur autori vendos «të bëjë të flasë» personazhet e tij, ai rreket të na shfaqë theksin e tyre krahinor apo shoqëror: gjuhën e tyre të folur të ngarkuar emocionalisht, ligjërimin e tyre surprizues apo arrogant etj, domethënë ai orvatet të paraqesë grafikisht të gjitha karakteristikat e gjuhës së folur të çastit, asaj spontane. Kjo vjen si rrjedhojë e një kërkimi të qëllimshëm nga ana e autorit për të simuluar fjalë, për të krijuar «maniera» të foluri të disa personave, apo për të karakterizuar ndonjë personazh. Në këtë rast, lexuesit i duhet të interpretojnë, qëllimin e autorit, si dhe të gjitha teknikat e të shkruarit simbolik të gjuhës së folur. Lexuesi, i cili nuk është në kontakt të drejtpërdrejtë me autorin mund të gjendet para një teksti që përcjell ligjërata nëpërmjet fjalëve të *prera* të paraqitura me apostrof, të fjalëve që mungojnë në fjalor, të fjalive të *prera*, të formave gjuhësore që nuk përkojnë me gjuhën e përdorur rëndom në të shkruar. Lexuesi duhet të dallojë tiparet e këtyre dy stileve të gjuhës, si dhe ato që karakterizojnë përdorimin e gjuhës sipas faktorëve shoqërorë që cilësojnë folësin.

TIPARET E GJUHËS SË FOLUR

¹ Duke qenë se në gjuhën shqipe nuk gjejmë gjegjëz apo një emërtim të kodifikuar për “*style oral dhe style parlé*” në frëngjisht, në kumtesën tonë kemi vendosur të përdorim termat “*Gjuhë e folur e stilizuar dhe gjuhë e folur e përditshme*”.

Duhet të saktësojmë që kriteri ynë i referencës për dukuritë dhe shembujt e përzgjedhur është më shumë gjuhësor dhe jo letrar. Pjesa dërmuese e aspekteve të paraqitura u vu re në dialogje, pa përjashtuar këtu dhe sekuencat narrative më të spikatura.

Teknika fonetike dhe prozodike

Veçantitë e shqiptimit në gjuhën e folur të komunikimit real vihen re në transkriptimin grafik të fshirjes a mungesës së shqiptimit normal të një zanoreje apo bashkëtingëlloreje. I vetmi mjet tipografik që na vjen në ndihmë për të dalluar këtë fshirje a mungesë është apostrofi. Ndër tiparet a shenjat fonike të hasuara në *Udhëtim në fund të natës* dhe *Ah sikur dikush të më priste diku* dallojmë:

Fshirjen e fundoreve si p.sh e «e» së shurdhët etj.

Je – J' *J' voudrais en sortir de mon business, comprends-tu? J'en ai assez moi de me crever comme un mulet... J' veux aller me promener moi aussi... (Udhëtim në fund të natës f. 297).*

Tu – T' *Toi, quand j'y pense, t'as le bon bout. Tu vends tes bobards aux crevards et pour le reste, tu t'en fous... T'es pas contrôlé, rien... (Udhëtim në fund të natës f. 298).*

T'as pas vu beaucoup de monde toi, hein?... (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f. 94)

T'as raison ... (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f. 94)

Qui – qu' *Tu connais pas des gens qu'auraient besoin d'un chauffeur, par hasard?... (Udhëtim në fund të natës, f. 297).*

Një tjetër metodë a teknikë që i jep lexuesit përshtypjen e një ligjërimi spontan është reticensa. Të përdorura shpesh, ato mundësojnë përfshirjen e në lloj ritmi në roman.

«Elle a du chagrin cette femme-là, et du moment alors qu'on lui parle de son fils, elle est contente... C'est rien que ça qu'elle demande... N'importe quoi ... C'est pas durillon ...» (Udhëtim në fund të natës f. 107).

Aspektet e tjera prozodike të tilla si intonacioni, toni etj.... apo mimikat e gjestet nuk mund të përkthehen në mënyrë tipografike, ndaj për të theksuar tonin apo gjestet e personazhit, shkrimtari përdor treguesit metagjuhësorë. Vigneault-Rouayrenc (Vigneault-Rouayrenc, 1991, p.20-34) thekson se fshirja a mungesa e « e » së shurdhët përdoret nga personazhe të shtresës popullore. Françoise Gadet konsideron se : «shkeljet e normës së të shkruarit të «e» së shurdhët përcillen më shumë si një tipar socio-kulturor, sesa një shenjë e gjuhës së folur nëpërditshmëri » (Gadet, 2003, p.30). Sipas Pierre Léon, fshirja e « e » së shurdhët është njëherazi një karakteristikë e gjuhës së folur dhe një tipar që etiketon klasën shoqërore të personazhit (Léon, 2005, p.147)

Hélène Foure (Foure, 1932, p.632) pohon se heqja apo shqiptimi i « e » së shurdhët përbën një nga karakteristikat më interesante të gjuhës frënge dhe nxjerr në pah se : « një francez dallon me lehtësi një person që nuk është francez nga origjina, kur rregullat që diktojnë përdorimin e kësaj /ə/ nuk zbatohen [...] Ky është gabimi që ndeshet më shpesh te studentët e huaj : Cilado qoftë

rrjedhshmëria e fjalisë, ata heqin /ə/ fundore dhe ruajnë të tjerat në mes të fjalëve. Kështu, fjalia humbet natyrshmërinë e saj, dhe na bën të kuptojmë se nuk kemi të bëjmë me francezë ».

TEKNIKA SINTAKSORE

Hegja e pjesëzës mohuese « ne »

*Sous le pont, l'eau était devenue toute lourde. J'avais **plus** du tout envie d'avancer.* (Udhëtim në fund të natës f. 289).

Putain, mais c'est pas vrai d'être si con, mais c'est pas vrai ! (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 93)

Në roman, pjesëza mohuese shpesh bie, edhe në rastin e formave të tjera : *point dhe guère*, Céline-i i ka përdorur me qëllim që të përfshijë në gjuhën letrare veçantitë që karakterizojnë veçse gjuhën e folur.

*Et nom de Dieu ! Bien sûr que non que je veux **point** mourir !* (Udhëtim në fund të natës. f. 319).

Rënia e përemrit pavetor il

Kjo është një dukuri mjaft e shpeshtë në bashkëbisedimet e përditshme.

***Fallaît** le trouver le mari pour pouvoir diriger sa femme à l'hôpital...* (Udhëtim në fund të natës f. 301).

Y a le sac de golf... (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 96)

Rënia e përemrave II / ils - y

*Je te dis ! et qui sont pas comme ce mufle de Puta...**Y** regardent pas eux...* (Udhëtim në fund të natës f. 107).

Y pue en plus... (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 96)

Parataksa

Et l'eau? demandai-je. Celle que je voyais dans mon gobelet, que je m'étais versée moi-même m'inquiétait, jaunâtre, j'en bus, nauséuse et chaude tout comme celle de Topo. (Udhëtim në fund të natës, f. 164).

Céline në vend që të nënrendisë, përdor pranëvënien. Duke nënrenditur, ai rreket të imitojë zërin që flet. Fjalia mund të rishkruhet me ndihmën e lidhëzave *parce* que dhe *lorsque* : *Et l'eau? demandai-je. Celle que je voyais dans mon gobelet, que je m'étais versée moi-même m'inquiétait parce qu'elle était jaunâtre. Lorsque j'en bus, elle était nauséuse et chaude tout comme celle de Topo.*

Format e përsëritjes

Përsëritjet

***Ma mort, à moi !** qu'elle hurlait à présent la mère Henrouille, je veux la voir **ma mort à moi ! Tu m'entends ! J'ai des yeux** pour la voir, **moi ! Tu m'entends ! j'ai des yeux** encore moi ! Je veux la regarder bien !* (mère Henrouille, f. 323).

Rimarrjet me përemër

Në roman ndeshet shpesh përsëritja e përemrit *moi*, i cili rimerret nga përemri *je* : *Y a pas à dire, **moi, j'en** avais raconté une belle d'histoire à Robinson.* (Udhëtim në fund të natës, f. 309).

Attends, moi je me trouve quelqu'un pour m'emmener (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 94)

Në shembujt e mëposhtëm *moi* është vendosur para në raport me *je*, ndërkohë që në shembujt të tjerë ai shfaqet prapa :

***Je** suis le dernier, **moi**, qui bois dans l'avenir...Faut que je me dépêche...*Je

connais mon vice... (Udhëtim në fund të natës, f. 241).

Rimarrja e përemrit nuk kufizohet vetëm te përemrat *moi et je*, ajo ndeshet dhe te përemra të tjerë si më poshtë:

Tu le connais toi ce biffin-là ? qu'il me demanda Voireuse.

Oui, je le connais. (Udhëtim në fund të natës, f. 108).

Lidhur me këtë aspekt Hagège shprehet se : «Përsëritja është tipike e gjuhës së folur » (Hagège, 1985, p.111). Roli i saj është të kompensojë humbjen e informacionit, me shtesë të informacionit, të tilla si përsëritjet, rimarrjet e përemrave, ndaj dhe e folura e përditshme shfaqet mjaft përsëritëse në raport me atë të shkruar.

Kryesisht romani *Udhëtim në fund të natës* përmban shumë deformime sintaksore :

Ndër më të spikaturat citojmë : Mbiemri a emri, percaktor i kryefjalës apo i kundrinorit të drejtë që normalisht vendoset pas foljes shfaqet përpara saj:

Pas tranquille du tout j'étais. (Udhëtim në fund të natës, f. 126).

Rien que des hommes mariés elle fréquentait. (Udhëtim në fund të natës, f. 259).

Një ndajfolje zakonisht e vendosur përpara mund të zhvendoset prapa:

Surtout quand il fait chaud atrocement. (Udhëtim në fund të natës, f. 116).

Ose e kundërta :

Hé, on se casse maintenant ! (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 97)

Përdrimi i elementëve lidhës dhe atyre ndarës

Écoute / écoutez, / Tu vois, Tu sais / vous savez, Hein, Quoi, Voyons

M. A. Morel et L. Danon-Boileau i kategorizon në bazë të funksioneve : disa luajnë rolin e elementeve lidhës, të tjerë të atyre ndarës. Këta terma dhe shprehje përbëjnë tiparet e gjuhës së folur (Morel, Danon-Boileau, 1988).

Ndërtimi i formave pyetëse

Në romane, ndeshim mjaft forma pyetëse që i përkasin gjuhës së folur, si :

- **Fjali pyetëse të plota me inversion :** *Chez les sujets d'élite, plus d'altruisme que d'égoïsme. Est-ce exact ? Est-ce bien cela ? ((Udhëtim në fund të natës, f... 93).*
- **Pyetje me «est-ce que» :** *Est-ce que vous vous êtes mariés en fin de compte ? que je lui demandai, pour conclure. ((Udhëtim në fund të natës, f...451).*
- **Fjali pyetëse të plota intonative :** *Tu crois toi, qu'elle boufferait le morceau ? que je lui demandai encore pour m'assurer...Mais elle était quand même ta complice ?...Ça devrait la faire réfléchir un moment avant de se mettre à baver ? ((Udhëtim në fund të natës, f. 452).*
- **Shprehja «n'est-ce pas» :** *Et vous, Ferdinand, vous pensez aussi qu'ils la guériront n'est-ce pas ma mère ? (Udhëtim në fund të natës, f... 220-221).*
- **Fjali pyetëse të pjesëshme intonative:** *Quel effet que ça avait bien pu lui faire ? (Udhëtim në fund të natës, f.461).*
- **Segment pyetës i vendosur pas foljes** *Comment que t'as fait toujours pour te débiter ?... (Udhëtim në fund të natës, f.450).*
- **Fjali pyetëse të pjesëshme me inversion** *"Qui êtes-vous ?" fit une voix. J'étais sauvé.(...)*

“Où sont-ils à présent ? demandai-je.
(Udhëtim në fund të natës, f. 38).

Teknika leksikore

Dy tekstet artistike, të **cilat** përbëjnë korpusin tonë të studimit janë një shembull i mirfilltë, ku efekti i gjuhës së folur, familjare, dhe më së shpeshti përdorimit argotik i detyrohet thelbësisht leksikut. Ky i fundit ndoshta është ai që i jep kuptim kësaj gjuhe. Përkrah fjalorit standart letrar, shfaqet një tjetër më i përdorshëm, familjar, popullor apo ai argotik. Gjuha popullore shfaqet më mirë në vepër me ndihmën e metodave leksikore, sesa të atyre fonike, prozodike apo sintaksore. Përdorimi argotik popullor mjafton për të përcaktuar klasën shoqërore të personazheve. Ky përdorim argotik ka ekzistuar gjithnjë me atë që ne e quajmë gjuha popullore². Në Francë statusi i tij ka ardhur duke u modifikuar që prej përdorimit masiv të tij në shekullit të XIX-të, duke zgjeruar bazën e vet të përdoruesve, madje, dhe ata që nuk e përdorin, njohin disa shprehje argotike. Në dy tekstet letrare e marra për studim vëmë re përdorimin argotik më së shumti gjatë dialogjeve, por edhe gjatë narracionit. Te vepra e Céline-it mbizotëron përdorimi argotik tradicional, ndërsa përmbledhja me novela e Ana Gavaldës, e pasuron këtë të fundit me elemente dhe struktura moderne, duke qenë se është shkruar në kohët moderne(1999).

Përdorimi argotik vihet re te :

2 Françoise Gadet, (1992) mendon se: « Nocioni i frëngjishtes popullore është më shumë interpretues sesa përshkrues: Emërtimi “popullor” na jep më shumë informacion mbi qëndrimin ndaj një dukurie sesa ndaj vetë dukurisë », Le français populaire, Paris, PUF, « Que sais-je? », n° 1172, p. 122.

- **Prapashtesa popullore** -asse, -ard, -on, -ouille

Bëhet fjalë për një teknikë të krijimit me prejardhje apo riprapashtezim të fjalëve ekzistuese :

eau fadasse, nègres braillards, dégonflard, gueulards, le pognon, grognon, fripouille

Des gens bagards, silencieux en larmes (Ah sikur dikush të më priste diku, Le fait du jour, f 77)

Ils n'insistent pas pour me serrer la main, c'est sur un bidasse, ça craint. (Ah sikur dikush të më priste diku, Permission, f 60)

- **Ridublim rrokjeje** flaflas, chichis -Pour moi Paris ou Corbeil, c'est kif kif (Ah sikur dikush të më priste diku, Permission, f 57)

- **Apokopi** (shkurtim apo heqje e një apo më shumë rrokjeve fundore të një fjale)

phono, autos

- **Huazime** : piccolo, dingo, boy, toreros

J'étais aux States, attends tu me croiras jamais, un paln d'enfer { } Attends, le truc à mourir chez des gens hyper cool (Ah sikur dikush të më priste diku, The opel touch, f 40)

Marianne, je rêve, les bodys été encore dans la réserve. (Ah sikur dikush të më priste diku, The opel touch, f 39) Finis les cocktails de Funny made in salle de garde qui vour retournent la bidoche..... (Ah sikur dikush të më priste diku, Clic-Clac, f 129)

- **Përdorimi i fjalorit vulgar**

Godard (Godard, 1993, p.113) mendon se « ekziston një përqindje e konsiderueshme e fjalëve vulgare, të cilat shokojnë më

shumë, si për shembull të famshmet « tope » të faqes 18.... ».

La Merde Totale !! (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 97)

Putain, mais c'est qu'il n'est pas mort ce con! (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 97)

-Përdorimi i pasthirmave dhe onomatopeve

Onomatopetë përdoren me qëllim që ta bëjnë tekstin më shprehës, duke qenë se imitojnë zhurmat e vërteta. Onomatopetë dhe pasthirrat i përkasin ligjërimin të folur, ndaj dhe shkrimtarët i përdorin keto fjalë në mënyrë të stilizuar, duke u dhënë teksteve të krijuara artificialisht nuanca të natyrshme, që sjellin ndjesinë e gjuhës së folur. Pasthirrat dhe onomatopetë kontribuojnë në krijimin e një ligjërimi tepër të afërt me të folurën e përditshme, ndaj për këtë arsye Céline-i apo Gavalda i përdorën aq shumë ato me qëllim shprehjen e reagimeve emocionale të çastit të personazheve të tyre.

Ah et Oh mund të shprehin gëzimin, dhimbjen, habinë etj. Dhe konteksti është ai që do mundësojë deshifrimin e tyre.

-Oh, Olivier! Oh Sarah! Oh Olivier qu'est-ce que tu sens bon...

(Ah sikur dikush të më priste diku, Clic-Clac, f 132)

Oh thekson më shumë surprizat e pakëndshme, mospajtimin, pikëpamjet e ndryshme.

Bon nënkupton herë vendimet, herë konstatimet

Bon allez je te laisse, j'ai plein de boulot...
(Ah sikur dikush të më priste diku, Le fait du jour, f 76)

Bon, c'est impeccable ça..... !!!! (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 92)

Eh bien, mund të shprehë ngurrim

Eh ben, tu vois..... On l'a pas cassée...
(Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 94)

Eh ben.... on n'est pas dans la merde, me dit ma sœur me reservant un verre *(Ah sikur dikush të më priste diku, The opel touch, f 43)*

Allons shpreh më së shumti një urdhër apo komandë etj....

Përsa i përket pasthirmës **Dis donc**, ajo shpesh shoqërohet nga pasthirra **Ah!**

Tiens, mund të shprehë një konstatim apo dyshim.

Kuptimi dhe përkthimi i pasthirmave kërkon nga ana e lexuesit njohuri të mira në gjuhën frënge familjare dhe të përdorimit të pasthirmave që janë pjesë e këtyre njohurive gjuhësore. Pasthirra është një nga aspektet e fjalorit ndër më të vështirat për t'u asimiluar dhe memorizuar gjatë mësimdhënies/mësimnxënies së një gjuhe të huaj për shkak të karakterit të veçantë që e karakterizon, dhe që varet nga folësi që e përdor dhe kontekstin në të cilin ai e përdor..

Disa struktura onomatopeike shfaqen dhe në formë rrokjesh të dubluara apo thjesht të dubluara si për shembull:

Boum, Ping et pong, patati et patata, cri-cri, tam-tam

Pas de réponse et le bruit qui s'amplifiait avec un plus, scritch scritch di scotch qu'on décolle (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 68)

Dring driiiiing (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 41)

Përdorimi i pantonimeve : truc, machin et chose

Në frëngjishten e folur njësitë leksikore si : *machin, truc, bidule et chose përdoren shpesh në vend të një shenjuesi të caktuar. Megjithatë gjuha frënge është e pasur dhe ekziston gjithnjë një fjalë për të emërtuar secilin prej realiteteve konkrete a abstrakte që rrethojnë subjektet folës. Folësit i përdorin këto fjalë në raste ngurrimi, mungese të kujtesës së çastit, kërkimit me mendje të fjalës së duhur apo në raste përtacie të çastit. Në korpuset tona, përdorimi i pantonimeve *chose, truc et machin* ndeshet mjaft në dialogje dhe gjatë narracionit.*

Un bon truc que c'est pourtant sa cave à la vieille !... ((Udhëtim në fund të natës, f. 391).

Alors qu'une soirée chez la fille du Bidule au château de la Biduliere, voilà de l'énergie bien employée. (Ah sikur dikush të më priste diku, Junior, f 91)

....parce que je leur avais apporté de France, à ces dames, des petits trucs et des machins. (Udhëtim në fund të natës, f. 227).

Përdorimi i pantonimeve përbën një teknikë leksikore të rëndësishme për një kuptim më të mirë të të gjuhës së folur të komunikimit të përditshëm. Céline –i e ka përdorur ato për të theksuar ekspresivitetin në romanin e tij. Së fundmi, përdorimi i elementëve të gjuhës së folur në romane na jep mundësi të punojmë me studentët e gjuhës frënge fragmente që përmbajnë karakteristika leksikore, sintaksore dhe fonetike të gjuhës në fjalë:

Në rrafshin sintaksor dhe morfosintaksor:

Pranëvënia e fjalive, modifikimet në strukturën sintaksore, mungesa e një

elementi të pjesëzave mohuese, struktura të ndara, mungesa të strukturës së fjalive.... janë teknikat me të përdorura nga shkrimtarët për të përfshirë elementët e gjuhës së folur në tekstet e tyre. Céline- i e vuri këtë larmi teknikash në gojën e personazheve dhe e përdori mjaft dhe gjatë narracionit.

Në rrafshin leksikor

Gjuha e folur karakterizohet nga përdorimi i pasthirmave dhe onomatopeve, të pantonimeve dhe shprehjeve popullore apo dhe ato të përdorimit argotik (nëse bashkëbiseduesit i përkasin klasës popullore).Prania e prapashtesave të panevojshme, eliminimi i rrokjeve fundore, fjalët shprehëse prapashtesa përçmuese, metafora ironike) dhe huazimet shfaqen ndër aspektet më të përdorshme, që faktojnë përfshirjen e gjuhës së folur në veprat letrare.

Në rrafshin fonetik

Ne konstatojmë më së shumti elementë fonikë që shfaqin shkurtime të kohës së ligjëratës (tipar që karakterizon të folurën e përditshme) si për shembull rënia e « e » së shurdhët, mungesa e përemrit *tu, qui, ça, rënia e përemrit il dhe përdorimi i y në vend të përemrave il/ils dhe lui*, heqja e pjesëzave mohuese *ne etj.* Pas njohjes me repertorin e gjerë të elementëve të gjuhës së folur, mund të theksojmë me të drejtë interesin që ngjall studimi i ketyre tipareve për studentët tanë. Njohja e tyre sjell një kuptim më të mirë të ligjëratave të ndryshme shoqërore dhe formave kulturore, si dhe zgjeron paletën e mjeteve të analizës, të argumentit dhe mendimit gjuhësor, letrar e shoqëror. Njohja

e tyre ofron një zotërim të mirë të gjuhës dhe shprehjeve franceze, madje u mundëson studentëve një afritet me situatat reale të jetës së përditshme (qasja aksionale, CECR, 2001), çka synohet e theksohet sot gjithnjë e më shumë nga metodat e mësimi të gjuhës frënge.

BIBLIOGRAFIA

[1] Bakhtine M. (1978). *Esthétique et théorie du roman*. Paris. Gallimard et éditions ultérieures.

[2] Barthes R. *Le degré zéro de l'écriture*. Paris. Le Seuil. 1953 et éditions ultérieures.

[3] BLANCHE-BENVENISTE Claire. (1997). *Approches de la langue parlée en français*. Gap-Paris. Ophrys.

[4] BLANCHE-BENVENISTE Claire. (1995). *De la rareté de certains phénomènes syntaxiques en français parlé*. in *French Language Studies* n° 5.

[5] BOURDIEU Pierre. (1991) *Langage et pouvoir symbolique*. Paris. Fayard.

[6] BIDAUD Eric. MEGHERBI Hakima. *De l'oral à l'écrit*. La lettre de l'enfance et de l'adolescence 2005/3 (no 61). p. 9-24. DOI 10.3917/lett.061.24

[7] CADRE EUROPÉEN COMMUN DE RÉFÉRENCE POUR LES LANGUES (2001) Paris : Didier.

[8] CUQ. Jean-Pierre (ed) (2003) *Dictionnaire de didactique du français*.

langue étrangère et seconde. Paris: Clé International.

[9] FOURE. Hélène (1932). «L'E muet». *The Modern Language Journal*. vol. 16. N° 8.

[10] GADET Françoise (2003). *La variation sociale en français*. Paris. éd. Ophrys. p. 30.

[11] GERMAIN Claude. *Évolution de l'enseignement des langues: 5000 ans d'histoire*. Paris 2001. Clé International.

[12] GODARD Henri. *Voyage au bout de la nuit*. Folio 1993.

[13] GOUDAILLIER J. P. (2002). *De l'argot traditionnel au français contemporain des cités*. La linguistique.

[14] HAGEGE. Claude (1985). *L'homme de paroles*. Paris. Fayard. col. Folio.

[15] LÉON. Pierre (2005). *Phonétisme et prononciation du français*. Paris. Armand Colin.

[16] MOREL. Mary-Annick et DANON-BOILEAU Laurent (1998). *Grammaire de l'intonation. L'exemple du français oral*. Paris. Ophrys.

[17] ROUAYRENC Catherine. «Figures et oralité». *Pratiques* [En ligne]. 165-166 | 2015. mis en ligne le 01octobre 2015. consulté le 30 avril 2017. URL: <http://pratiques.revues.org/2527>; DOI: 10.4000/pratiques.2527

[18] ROUAYRENC. C.

- (1996): « Le parlé dans le roman: variations autour d'un code ». Versants. 30. pp. 31-44:

- (1988) Recherches sur le langage populaire et argotique dans le roman français de 1914 à 1939. thèse. Université Paris III.

- (1994): « C'est mon secret » La technique de l'écriture "populaire" dans Voyage au bout de la nuit et Mort à crédit. Tusson. Du Lérot.

[19] RULLIER-THEURET Françoise. *Le dialogue dans le roman*. Paris. Hachette (coll. Ancrages). 2001. particulièrement.

[20] VIGNEAULT-ROUAYRENC.

Catherine (1991). «L'oral dans l'écrit: histoire(s) d' « E ». Langue française. n° 89.

FUZZY LOGIC NË VLERËSIMIN E KREDISË KONSUMATORE

Elda MARAJ¹, Shkëlqim KUKA², Zhifka MUKA³

^{1,2,3}Fakulteti i Inxhinerisë Matematike dhe Inxhinerisë Fizike, Universiteti Politeknik i Tiranës

e.maraj@fimif.edu.al, sh.kuka@fimif.edu.al, zh.muka@fimif.edu.al

ABSTRAKTI:

Në ditët e sotme shumë fenomene në financë dhe ekonomi janë fuzzy, por trajtohen si të ishin të përcaktuara qartë. Në këtë punim analizohet çështja e vlerësimit të kredisë konsumatore. Parashikimi i falimentimit të konsumatorit është i paqartë. Ky proces ndikohet nga shumë faktor të brendshëm dhe të jashtëm që nuk mund të përcaktohen qartë. Me përdorimin e fuzzy logic konceptet e paqarta mund të përcaktohen si: “risk i lartë i falimentimit” ose “risk i ulët i falimentimit”. Këtu përdoret toolbox-i i fuzzy logic i MATLAB-it. Në këtë punim përdoren variabla demografik, variabla financiar dhe variabla të sigurisë financiare. Bazuar në këto tri input-e të vlerësuara modeli parashikon output-in final, vlerësimin e kredisë.

Fjalë kyçe: Toolbox-i i fuzzy logic, vlerësimi i kredisë konsumatore, variabla demografik dhe financiar.

ABSTRACT:

Nowadays many phenomena in finance and economics are fuzzy, but are treated as if they were crisp. In this paper is analyzed the issue of consumer credit scoring. Predicting of consumer bankruptcy, is imprecise and ambiguous. The failure process is affected by many internal and external factors that cannot be precisely and unambiguously defined. With the use of fuzzy logic vague and ambiguous concepts can be defined, such as “high risk of bankruptcy” or “low risk of bankruptcy”. Here fuzzy logic toolbox of MATLAB is used. In this paper, we used demographics variable, finance variable, and financial security variable. Based on these three evaluated inputs the model forecasts the final credit scoring output.

Keywords: *Fuzzy logic Toolbox, Consumer Credit Scoring, Demographical and Financial Variables.*

I. PARATHËNIE

Fuzzy logic përdoret gjerësisht në fushat e ekonomisë, robotikës dhe inxhinierisë. Në këtë punim fuzzy logic përdoret për nevoja të menaxhimit financiar, konkretisht në vlerësimin e kredisë konsumatore.

Informacioni që përmban ky punim mund të përdoret në praktik në aspekte të ndryshme:

- nga këndvështrimi i vlerësimit të aftësisë paguese të partnerëve dhe konsumatorëve.
- nga perspektiva e vlerësimit të rrezikut të kredisë nga institucionet financiare,
- nga pikëpamja e vlerësimit të falimentimit të konsumatorit [1].

Në këtë punim shpjegohet parashikimi i kredisë konsumatore nëpërmjet Fuzzy logic dhe realizohet një rast studimi me të dhëna të grumbulluara me anë të anketave. Në këtë rast studimi përdoret modeli Fuzzy Mamdani. Janë përdorur variablat demografik dhe financiar të disa konsumatorëve shqiptar, të cilët kanë marrë kredi. Parashikimet janë interpretuar, diskutuar dhe është arritur në konkluzione.

II. METODOLOGJIA

Klasifikimi i modeleve të parashikimit financiar

Në literaturë, modelet e parashikimit kategorizohen në tri grupe kryesore: modelet statistikore, modelet teorike dhe modelet që përdorin teknika kompjuterike. Sipas literaturës 64% të rasteve të studimit përdorin modelet statistikore, 25% teknika kompjuterike dhe 11% tipe të tjera të modeleve [2]. Përdorimi i modeleve statistikore kërkon që variablat e përdorura në model të plotësojnë supozimet e mëposhtme:

- variablat duhet të kenë shpërndarje normale,
- variablat duhet të jenë të pavarur,
- vërtetimet për çdo individ duhet të jenë të plota,
- klasifikimi i individëve duhet të përcaktohet qartë, përkatësia në një grup përjashton përkatësinë në një grup të dytë.

Në dallim nga modelet statistikore, modelet që përdorin teknika kompjuterike përballen me probleme të përcaktuara jo saktë, të dhëna jo të plota, pasaktësi dhe pasiguri. Parashikimi i kredisë konsumatore ka të gjitha karakteristikat e mësipërme. Përveç kësaj modelet që përdorin teknika kompjuterike janë të përshtatshme për t'u përdorur në sistemet dinamike. Modelet teorike përdorin informacionin cilësor në parashikimin e falimentimit të subjekteve [1].

Fuzzy Logic

Bashkësitë fuzzy dhe fuzzy logic janë zhvilluar për të përfaqësuar, manipuluar dhe shfrytëzuar informacione të pasigurta dhe për të zhvilluar një strukturë për trajtimin e pasigurisë dhe paqartësisë në aplikimet e botës reale [3]. Sistemet e fuzzy logic ofrojnë një metodë efektive dhe të saktë për të përshkruar perceptimet njerëzore. Teoria e fuzzy logic siguron një forcë matematikore për të trajtuar pasiguritë që lidhen me të menduarit dhe arsyetimin njerëzor [4].

Disa karakteristika themelore të fuzzy logic jepen si më poshtë [5]:

- Arsyetimi i saktë shihet si një rast i kufizuar i arsyetimit të përafërt.
- Gjithçka është një çështje e cilësisë,
- Çdo sistem logjik mund të fazifikohet. Përveç kësaj, ka edhe dy karakteristika kryesore të

sistemeve fuzzy që u japin atyre realizim më të mirë për aplikime specifike:

- Sistemet fuzzy janë të përshtatshme për arsyetime të pasigurta ose të përafërta, veçanërisht për sistemin me një model matematikor që është vështirë të nxirret.
- Fuzzy logic lejon marrjen e vendimeve me vlera të parashikuara sipas informacioneve të paplota ose të pasigurta.

Ka dy modele fuzzy që përdoren në praktik, të cilët janë: modeli fuzzy Mamdani dhe modeli fuzzy Sugeno. Në këtë punim përdoret modeli fuzzy Mamdani.

Modeli Fuzzy Mamdani

Ky model përdor variablat gjuhësor për të përshkruar gjendjet e procesit, si dhe i përdor këto variabla si inpute për të kontrolluar rregullat. Variablat input janë baza e sistemit. Termat e variablave gjuhësor janë bashkësi fuzzy me formë të caktuar. Zakonisht përdoren bashkësitë fuzzy trapezoidale ose trekëndore, por edhe format e tjera janë të mundshme. Modeli Fuzzy Mamdani mund të formohet nga pesë hapa të cilat janë [6];

- Fazifikimi i input-it: përcaktohen të gjitha formulimet fuzzy në një kusht dhe merret një shkallë antarësimi midis 0 dhe 1.
- Zbatohet operatori fuzzy për të shumëzuar kushtet paraprake: përdoren operatorët e fuzzy logic dhe zgjidhet kushti në një numër të vetëm midis 0 dhe 1. Ajo është shkalla e mbështetjes për rregullin.
- Zbatohet metoda e implikimit: përdoret shkalla e mbështetjes për rregullin për të formuar output-in e bashkësisë fuzzy.

- Grumbullohen të gjitha output-et: kombinohen të gjitha bashkësitë fuzzy që paraqesin output-et e çdo rregulli.
- Defazifikimi: defazifikohet bashkësia fuzzy output që merret nga grumbullimi i të gjitha output-eve në një numër të vetëm.

Avantazhet dhe disavantazhet e modelit Fuzzy Mamdani mund të përmbledhen si vijon:

Avantazhet e modelit Fuzzy Mamdani:

- Është i thjeshtë për t'u ndërtuar.
- Është baza e metodave të tjera fuzzy.
- Është i përshtatshëm për arsyetimet njerëzore.

Disavantazhet e modelit Fuzzy Mamdani:

- Është shumë i thjeshtë për të kontrolluar procesin shpejt dhe i përshtatet vetëm sistemit të ngadalshëm, siç është sistemi i kontrollit të temperaturës.
- Kur kontrollon sistemin e inputeve me frekuencë të lartë, ai ka nevojë për pajisje shtesë për të përmirësuar efikasitetin.

Modeli i fuzzy logic

Modeli konsiston në katër blloqe të ndryshme të rregullave. Blloku 1 i rregullave “demografia” vlerëson variablat demografik të konsumatorëve (mosha, niveli i edukimit, statusi martesor, numri i fëmijve në familje). Blloku 2 i rregullave “financa” vlerëson gjendjen financiare të konsumatorit bazuar në tri variabla (të ardhurat mujore, vitet e eksperiencës, tipi i kontratës së punës). Blloku 3 i rregullave “siguria financiare” analizon sigurinë financiare të konsumatorit dhe sigurinë për kredinë e dhënë. Blloku 4 i rregullave

“rezultati” përdor si variabla input output-et e parashikuara nga tre blloqet e para të rregullave të cilat janë: variabli demografik (ka tri gjendje të demografisë të parashikuara në bllokun 1 të rregullave: e dobët, mesatare, e fortë), variabli financiar (ka tri mundësi të gjendjes financiare të parashikuara e bllokun 2 të rregullave: e dobët, mesatare, e fortë) dhe variabli i sigurisë financiare (ka tri gjendje të sigurisë financiare të parashikuara në bllokun 3 të rregullave: e dobët, mesatare, e fortë). Bazuar në këto tri inpute të vlerësuara modeli parashikon output-in final, vlerësimin e kredisë [1]. Output-i i modelit është një variabël që përfaqëson një parashikim të situatës financiare të konsumatorit. Ky variabël merr vlera nga 0 në 1, ndërsa supozohet se ka tri nivele të riskut: risk i lartë për vlera më të vogla se 0.3, risk mesatar për vlera nga 0.3-0.7 dhe risk i ulët për vlera më të mëdha se 0.7.

Figura 1 paraqet strukturën e modelit të zhvilluar.

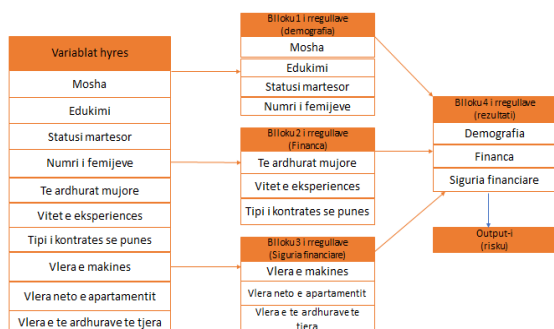


Figura. 1. Struktura e modelit të Fuzzy Logic për vlerësimin e kredisë konsumatore.

Niveli i edukimit (vlera nga 0 në 3) konsiderohet të ketë një ndikim pozitiv në besueshmërinë e aplikantit për kredi (niveli më i lartë i edukimit është më i mirë). Në të njëjtën mënyrë statusi martesor (vlera nga 0 në 1) ndikon pozitivisht në demografi. Numri i fëmijëve në familje (vlera nga 0 në 5) ka një ndikim negativ në statusin e konsumatorit. Mosha mesatare e

konsumatorëve ka një ndikim pozitiv në output, kurse mosha e re dhe mosha e vjetër ka një ndikim negativ në output. Të ardhurat mujore dhe vitet e eksperiencës (vlera nga 0 në 15 vjetë) konsiderohen të kenë një ndikim pozitiv në stabilitetin financiar të konsumatorit (sa më të larta vlerat, aq më mirë). Tipi i kontratës së punës përcakton nëse të ardhurat financiare të konsumatorit janë stabël. Ka tri tipe të kontratës: kontratë pune me marrveshje, kontratë me kohëzgjatje të kufizuar, kontratë me kohë të papërcaktuar. Kontrata e punës me marrveshje konsiderohet të ketë ndikim më negativ në stabilitetin e të ardhurave të konsumatorit. Kontrata më e mirë është kontrata me kohë të papërcaktuar. Në përgjithësi, vlera neto e apartamentit/shtëpisë konsiderohet të ketë rol dominant në sigurinë financiare dhe si i tillë karakterizohet nga vlera dhe stabilitet më të lartë se dy variablat e tjerë.

Sistemi i Fuzzy logic

Ka tri elemente bazë të sistemit të fuzzy logic:

- Fazifikimi
- Rregullat bazë
- Defazifikimi [7].

A. Editori FIS

Figura 2 paraqet sistemin Fuzzy të tipit Mamdani.

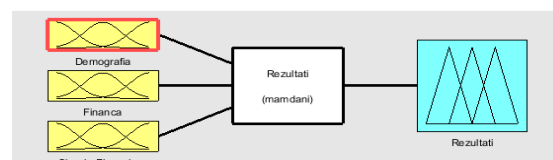


Figura. 2. Sistemi Fuzzy i tipit Mamdani.

B. Editori i funksionit të antarësimit

Figura 3 paraqet funksionin e antarësimit për variablin input Mosha.

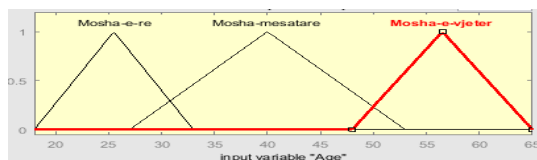


Figura. 3. Funksioni i antarësimit për variablin input Mosha

Figura 4 paraqet funksionin e antarësimit trekëndor për variablin output “rezultati”.

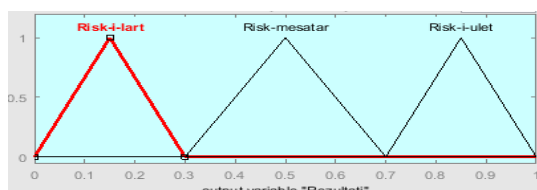


Figura. 4. Funksioni i antarësimit për variablin output

C. Rregullat fuzzy

Numri i rregullave aktive $=m^n$, ku m është numri maksimal i bashkësive fuzzy dhe n është numri i inputeve. Për këtë rast $m=3$ dhe $n=3$, kështu që numri total i rregullave aktive është 27.

Tabela 1. Rregullat fuzzy

1. If (Demografia is E-dobët) and (Financa is E-dobët) and (Siguria-Financiare is E-dobët) then (Rezultati is Risk-i-lart) (1)
2. If (Demografia is E-dobët) and (Financa is E-dobët) and (Siguria-Financiare is Mesatare) then (Rezultati is Risk-i-lart) (1)
3. If (Demografia is E-dobët) and (Financa is E-dobët) and (Siguria-Financiare is E-fort) then (Rezultati is Risk-i-lart) (1)
4. If (Demografia is E-dobët) and (Financa is Mesatare) and (Siguria-Financiare is E-dobët) then (Rezultati is Risk-i-lart) (1)
5. If (Demografia is E-dobët) and (Financa is Mesatare) and (Siguria-Financiare is Mesatare) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
6. If (Demografia is E-dobët) and (Financa is Mesatare) and (Siguria-Financiare is E-fort) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
7. If (Demografia is E-dobët) and (Financa is E-fort) and (Siguria-Financiare is E-dobët) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
8. If (Demografia is E-dobët) and (Financa is E-fort) and (Siguria-Financiare is Mesatare) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
9. If (Demografia is E-dobët) and (Financa is E-fort) and (Siguria-Financiare is E-fort) then (Rezultati is Risk-i-ulet) (1)
10. If (Demografia is Mesatare) and (Financa is E-dobët) and (Siguria-Financiare is E-dobët) then (Rezultati is Risk-i-lart) (1)
11. If (Demografia is Mesatare) and (Financa is E-dobët) and (Siguria-Financiare is Mesatare) then (Rezultati is Risk-i-lart) (1)
12. If (Demografia is Mesatare) and (Financa is E-dobët) and (Siguria-Financiare is E-fort) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
13. If (Demografia is Mesatare) and (Financa is Mesatare) and (Siguria-Financiare is E-dobët) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
14. If (Demografia is Mesatare) and (Financa is Mesatare) and (Siguria-Financiare is Mesatare) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
15. If (Demografia is Mesatare) and (Financa is Mesatare) and (Siguria-Financiare is E-fort) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
16. If (Demografia is Mesatare) and (Financa is E-fort) and (Siguria-Financiare is E-dobët) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
17. If (Demografia is Mesatare) and (Financa is E-fort) and (Siguria-Financiare is Mesatare) then (Rezultati is Risk-i-ulet) (1)
18. If (Demografia is Mesatare) and (Financa is E-fort) and (Siguria-Financiare is E-fort) then (Rezultati is Risk-i-ulet) (1)
19. If (Demografia is E-fort) and (Financa is E-dobët) and (Siguria-Financiare is E-dobët) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
20. If (Demografia is E-fort) and (Financa is E-dobët) and (Siguria-Financiare is Mesatare) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
21. If (Demografia is E-fort) and (Financa is E-dobët) and (Siguria-Financiare is E-fort) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
22. If (Demografia is E-fort) and (Financa is Mesatare) and (Siguria-Financiare is E-dobët) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
23. If (Demografia is E-fort) and (Financa is Mesatare) and (Siguria-Financiare is Mesatare) then (Rezultati is Risk-mesatar) (1)
24. If (Demografia is E-fort) and (Financa is Mesatare) and (Siguria-Financiare is E-fort) then (Rezultati is Risk-i-ulet) (1)
25. If (Demografia is E-fort) and (Financa is E-fort) and (Siguria-Financiare is E-dobët) then (Rezultati is Risk-i-ulet) (1)
26. If (Demografia is E-fort) and (Financa is E-fort) and (Siguria-Financiare is Mesatare) then (Rezultati is Risk-i-ulet) (1)
27. If (Demografia is E-fort) and (Financa is E-fort) and (Siguria-Financiare is E-fort) then (Rezultati is Risk-i-ulet) (1)

A. Përgjigja e sistemit të fuzzy logic duke përdorur të ashtuquajturën Rule Viewer.

Kur vlera e demografisë është 0.495, financa 0.783, dhe siguria financiare është 0.575 atëherë vlera e rezultatisë është 0.85.

Figura 5 paraqet sistemin e fuzzy logic duke përdorur të ashtuquajturën Rule Viewer.

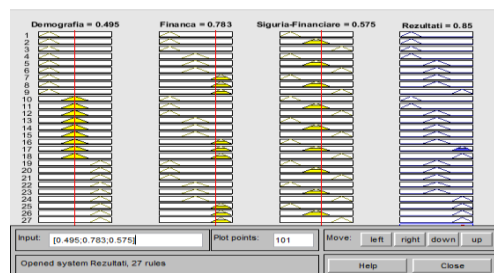


Figura. 5. Sistemi i Fuzzy Logic duke përdorur Rule Viewer.

Figura 6 paraqet sistemin e fuzzy logic duke përdorur të ashtuquajturën Surface Viewer.

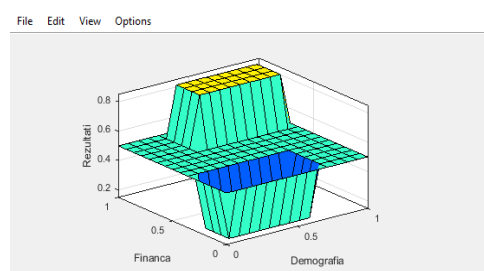


Figura. 6. Sistemi i Fuzzy Logic duke përdorur Surface Viewer.

III. REZULTATE

Në këtë studim të dhënat e disa konsumatorëve shqiptar që kanë marrë kredi në bank janë përdorur për të ndërtuar modelin fuzzy. Modeli fuzzy është ndërtuar sipas tipit Mamdani. Modeli konsiston në katër blloqe rregullash të ndryshme. Blloku 1 i rregullave “demografia” vlerëson variablat demografik të konsumatorëve (mosha, niveli i edukimit, statusi martesor, numri i fëmijëve në familje). Blloku 2 i rregullave “financa” vlerëson gjendjen financiare të konsumatorit bazuar në tri variabla (të ardhurat mujore, vitet e eksperiencës, tipi i kontratës së punës). Blloku 3 i rregullave “siguria financiare” analizon sigurinë financiare të konsumatorit dhe sigurinë për kredinë e dhënë. Blloku 4 i rregullave “rezultati”

përdor si variabla input output-et e parashikuara nga tre blloqet e para të rregullave të cilat janë: variabli demografik, variabli financiar dhe variabli i sigurisë financiare. Bazuar në këto tri inpute të vlerësuara modeli parashikon output-in final, vlerësimin e kredisë. Llogaritjet e modelit fuzzy u realizuan duke përdorur toolbox-in e fuzzy logic në MATLAB.

Sipas këtij modeli rezulton që 48% e konsumatorëve kanë risk të ulët të falimentimit, kështu që janë në kushte të mira financiare (“jo-falimentues”) - ata do të paguajnë kredinë e tyre pa vonesa, 46% e konsumatorëve kanë risk mesatar të falimentimit (“jo-falimentues”) dhe 6% e konsumatorëve kanë risk të lartë të falimentimit (“falimentues”).

IV. PËRFUNDIME

Konceptet e Fuzzy logic paraqesin një arsenal të dobishëm dhe të fuqishëm në analizën financiare. Përdorimi i fuzzy logic në financë ishte praktikisht i panjohur deri në vitin 2006. Prandaj ky studim është një nga përpjekjet për të përdorur fuzzy logic në parashikimin e falimentimit të konsumatorëve në Shqipëri. Ky model i paraqitur në këtë studim mund të përdoret lehtë nga menaxherët financiarë si një mjet vendimmarrës në procesin e vlerësimit të gjendjes financiare të konsumatorëve. Gjithashtu theksojmë që qëllimi i këtij punimi është vlerësimi i efikasitetit të modelit të fuzzy logic në parashikimin e gjendjes financiare të familjeve dhe për t'i dhënë lexuesit strukturën “e hapur” të modelit të fuzzy logic që mund të pranohet lehtësisht në ndryshimet ekonomike. Për ta përmbledhur, ky punim i ofron lexuesit një model praktik që mund të përdoret në menaxhimin financiar. Ky model është një

mjet i dobishëm që mund të përditësohet e përmirësohet me kalimin e kohës dhe të përshtatet për nevoja individuale.

REFERENCA

- [1] Elmer P. Dadios, “Fuzzy Logic – Emerging Technologies and Applications”, March 2012, pp. 259 – 276.
- [2] Aziz, M. & Dar, H. (2001). Predicting corporate bankruptcy – where we stand? Corporate Governance Journal, Vol. 6, No. 1, pp. 18-33.
- [3] Lin, J. W.; Hwang, M. I.; and Becker, J. D. (2003). “A fuzzy neural network for assessing the risk of fraudulent financial reporting”, Managerial Auditing Journal 18/8 pp 657-665.
- [4] Walid, A. H. (2005). “Accuracy Enhancement of Integrated MEMS-IMU/GPS Systems for Land Vehicular Navigation Applications”, Ph. D. Thesis, Department of Geomatics Engineering, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada.
- [5] Zadeh, L. (1984). “Making Computers Think Like People”, IEEE Spectrum, Vol. (7), pp 26-32.
- [6] S. N. Sivanandam, S. Sumathi and S. N. Deepa, “Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB”, 2006-2007, pp. 118 – 128.
- [7] Thae Thae Ei Aung, Myo Maung, Hla Myo Tun, “Desing and Development of Fuzzy Logic Controller for Liquid Flow Control”, International Journal of Electronics and Computer Science Engineering, pp.208-218.
- [8] Ned Gulley: “Fuzzy logic toolbox for use with MATLAB”, 1996, pp. 30 -45.

[9] Timothy J. Ross, “Fuzzy logic with engineering applications”, 2010, pp. 90 – 112.

[10] Bimal K. Bose, “Modern Power Electronics and AC Drives”, 2014, pp. 609 – 617.

STUDIM ARKEOMETALURGJIK I DISA GOZHDËVE MESJETARE TË ZBULUARA NË DURRËS

Olta ÇAKAJ¹, Edlira DUKA², Teuta DILO³, Nikolla CIVICI⁴, Gert
SCHMIDT⁵, Elsa QOKU⁶, Frederik STAMATI⁷

^{1,3}Fakulteti Shkencave të Natyrës, Universiteti i Tiranës, olta.cakaj@fshn.edu.al

²Fakulteti i Inxhinierisë Matematike dhe Inxhinierisë Fizike, Universiteti i Politeknik i Tiranës,

⁴Qendra e Fizikës Bës Bërthamore të Aplikuar, Universiteti i Tiranës,

^{5,6}Instituti i Qeramikës, Qelqit dhe Materialeve të Ndërtimit, Universiteti Teknik Bergakademie
Freiberg Gjermani,

⁷Qendra e Studimeve Albanologjike Tiranë

ABSTRAKTI:

Ky studim është bërë për një grup prej katër gozhdësh mesjetare, të zbuluara në monumentin masiv publik të Macellum-Forum gjatë vitit 2000 në Durrës. Kërkime paraprake tregojnë se ky monument është ndërtuar në nder të perandorit Anastasius rreth vitit 500 pas Krishtit. Objektet e zbuluara në këtë sit arkeologjik përfshijnë qeramika dhe objekte metalike, midis të cilave gozhdët e bakër / bronzit të këtij studimi. Nga secila gozhdë u bë e mundur shpëputja e një kampioni, në mënyrë që të realizohej studimi arkeometalurgjik. Për të përcaktuar përbërjen elementore, produktet e korrozionit, mikrostrukturën e gozhdëve dhe përbërjen e fazave të saj janë përdorur fluoreshenca me mikro tufë të rrezeve X (μ -FRX), mikroskopia optike me dritë të reflektuar dhe të polarizuar (MO), difraktometria me rreze X (DRX) dhe mikroskopia elektronike me skanim-spektroskopja me dispersion energjitik të rrezeve X (MES-SDEX). Dy prej gozhdëve rezultuan bakër i pastër (mbi 99% Cu), ndërsa dy të tjerat janë prodhuar prej përlidhjeve Cu-Fe dhe Cu-Sn-Pb me elementë minor si Pb, Cr, Fe. Produktet e korrozionit përbëhen nga kuarci, kupriti, malakiti, atakamiti, paratakamiti, nantokiti. Vlerat mesatare të mikrofortësisë Vickers, për këta kampione, variojnë nga 79.4HV në 124.4HV gjë që mund të shpjegohet me bërjen përlidhje të bakrit ose me përpunimin që i është bërë atij. Procesi përfundimtar i prodhimit të njërës prej gozhdëve rezultoi derdhja ndërsa përlidhja e tre të tjerave mund të jetë përpunuar në të ftohtë pas derdhjes. E fundit por jo nga rëndësia, fazat e pranishme në mikrostrukturë janë inkluzione të patretshme Pb dhe precipitime Cu-S, As, Sb të cilat mund ta kenë prejardhjen nga mineralet sulfite të bakrit të përdorura për prodhimin e gozhdëve.

Fjalë kyçe: gozhdë mesjetare bakri / bronzi, μ -FRX, MES-SDEX, MO, DRX.

ABSTRACT:

This study is conducted for a group of four medieval nails excavated in the large public monument of Macellum-Forum during the year 2000 in the center of Durrës. Preliminary

investigations show that this monument was built in honor of Anastasius emperor around the year 500 A.D. The objects excavated in this archaeological site include ceramics and metal objects, among which are the Cu-based nails of this study. One sample was made possible to be removed from each nail in order to perform the archaeometallurgical study. To determine the elemental composition, the corrosion products, the nails' microstructure and the composition of its phases μ -X ray fluorescence (μ -XRF), reflected and polarized optical microscopy (OM), X ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy - energy dispersive spectroscopy (SEM-EDS) were used. Two of the nails resulted pure copper (over 99% Cu), while the other two were produced by Cu-Fe and Cu-Sn-Pb alloys with minor elements such as Pb, Cr, Fe. The corrosion products were composed by quartz, cuprite, malachite, atacamite, paratacamite, nantokite. The Vickers microhardness mean values of these samples varied from 79.4 HV to 124.4 HV which derives from the elements added in copper and from the processes performed on the alloy. The final production process of one nail resulted casting while for the other three after casting the alloy might have been cold worked. Last but not least the microstructure phases include Pb insoluble inclusions and Cu-S, As, Sb precipitations which may originate from sulfite copper minerals used to produce the nails alloys.

Kyewords: medieval Cu-based nails, μ -XRF, SEM-EDS, OM, XRD.

I. PARATHËNIE

Monumenti Macellum-Forum në qendër të Durrësit është zbuluar në 1986 dhe gërmimet e vitit 2000 sollën në dritë shumë objekte qeramike dhe metalike. Monumenti është ndërtuar rreth vitit 500 pas Krishtit në nder të perandorit Anastasius dhe ndikimi arkitekturor vinte nga Perandoria Romake. [1] [2] Qëllimi i këtij studimi është të hidhet dritë mbi përlidhjet dhe teknikat prodhuese, të katër gozhdëve, gjatë periudhës së mesjetës. Deri më sot janë studiuar shumë objekte arkeologjike të zbuluara në Shqipëri me metoda analitike moderne por ka akoma shumë punë për të bërë. [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11]

II. METODOLOGJIA

Këto gozhdë janë pjesë e fondit të Muzeut Arkeologjik Durrës. Prej tyre u bë e mundur shkëputja e një kampioni mjaft të vogël metalik (rreth 8mm^3), nën mbikqyrjen e restauratorit. Kampionët u përgatitën në Departamentin e Fizikës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, UT dhe më pas u realizuan analizat me μ -FRX, MO, DRX, MES-SDEX dhe testi Vickers i mikrofortësisë. Lloji i aparaturave të përdorura dhe kushtet kryesore teknike të punës janë si në vijim: μ -FRX $\rightarrow$ ARTAX Bruker, anodë Mo, target (shenja) Rh, kapaciteti detektues nga Na tek U, diametri i tufës $60\mu\text{m}$; MO $\rightarrow$ KOZO XJP304; DRX $\rightarrow$ X'Pert Pro MPD PW 3040/60 Panalytical, rrezatimi $K\alpha$ Cu; MES-SDEX $\rightarrow$ XL30 ESEM-FEI dhe EDAX Genesis Spectrum me korrigjimin ZAF; testi Vickers i mikrofortësisë është i bashkangjitur në mikroskopin optik Metalloplan Leitz. μ -FRX dhe SDEX u përdorën për të përcaktuar përbërjen elementore të përlidhjeve dhe të fazave në

mikrostrukturë. Produktet e korrozionit u studiuan me DRX ndërsa vlerat e mikrofortësisë u matën me testin Vickers. MO me dritë të reflektuar / polarizuar dhe MES shërbyen për të ekzaminuar ndryshimet / heterogjenitetet e mikrostrukturës, si pasojë e proceseve të prodhimit dhe gjithashtu të produkteve të korrozionit. [12] [13] [14] [15] [16] [17]

III. REZULTATET

Në figurën 1 janë paraqitur fotot e gozhdëve me përmasat përkatëse dhe spektri i pikës së parë të analizuar me μ -FRX në kampionin e gozhdës me nr. objekti 8361. Ndërsa në tabelën 1 janë dhënë rezultatet cilësore dhe mesataret e atyre sasiore të llogaritura nga tre pika të ndryshme për secilin kampion.

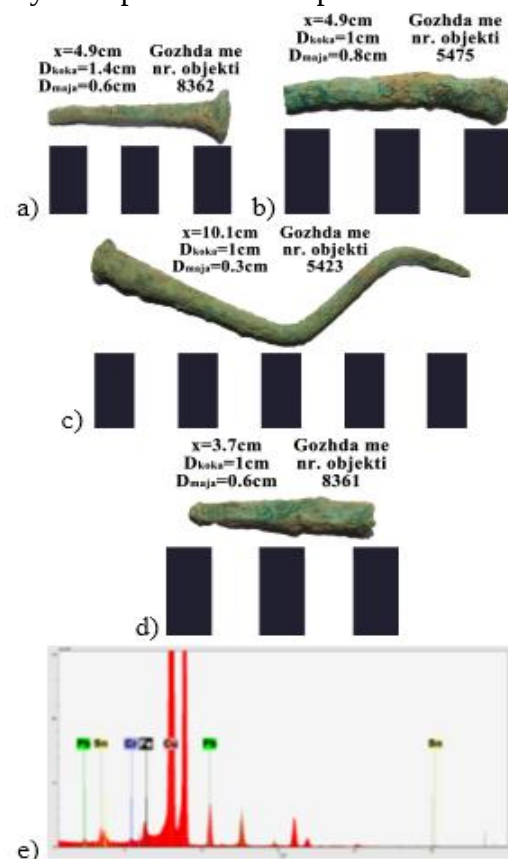


Fig. 1: Fotot e gozhdëve dhe të përmasave të tyre (x=gjatësia, D=diametri) me numra objekti: a) 8362, b) 5423, c) 5475, d) 8361 dhe e) spektri i pikës së parë të analizuar me μ -

FRX në kampionin e gozhdës me nr. objekti 8361.

Tabela 1: Rezultatet cilësore dhe mesataret e atyre sasiore të μ -FRX, së bashku me devijimin standart përkatës për secilin kampion.

Nr. i objektit	Cu (%)	Sn (%)
8362	98 ± 4	—
5423	99.1 ± 4.1	—
5475	99.6 ± 4.2	—
8361	90 ± 4	3.9 ± 0.4

Pb (%)	Cr (%)	Fe (%)
0.55 ± 0.05	—	1.71 ± 0.01
0.73 ± 0.06	0.07 ± 0.01	0.14 ± 0.01
0.17 ± 0.03	0.08 ± 0.01	0.14 ± 0.01
6 ± 0.3	0.09 ± 0.01	0.16 ± 0.01

Gozhdët me nr. objekti 5423 dhe 5475 përbëhen nga mbi 99%Cu (përkatësisht 99.1% dhe 99.6%). Në këta dy kampionë janë detektuar edhe Pb, Fe dhe Cr nën 1%. Gozhda me nr. objekti 8362 është e përbërë nga përlidhja Cu-Fe me 98%Cu dhe 1.71%Fe. Përmbajtja e Pb në tre pikat e analizuar nuk e kalon 0.57%. Ndërsa gozhda me nr. objekti 8361 përbëhet nga 90%Cu - 3.9%Sn me 6%Pb. Elementë si Fe dhe Cr janë të pranishëm nën 0.16%. Gjatë periudhës mesjetare ishte e zakonshme rishkrija e objekteve metalike për të prodhuar të reja. Kjo mund të jetë arsyeja e përlidhjeve të ndryshme të përdorura për të prodhuar të njëjtin lloj objekti në këtë studim. [18]

Për të vëzhguar produktet e korrozionit, të gjithë kampionët u ekzaminuan me MO

me dritë të polarizuar dhe u fotografuan me kamerën dixhitale Sony, të bashkangjitur me mikroskopin (figura 2).

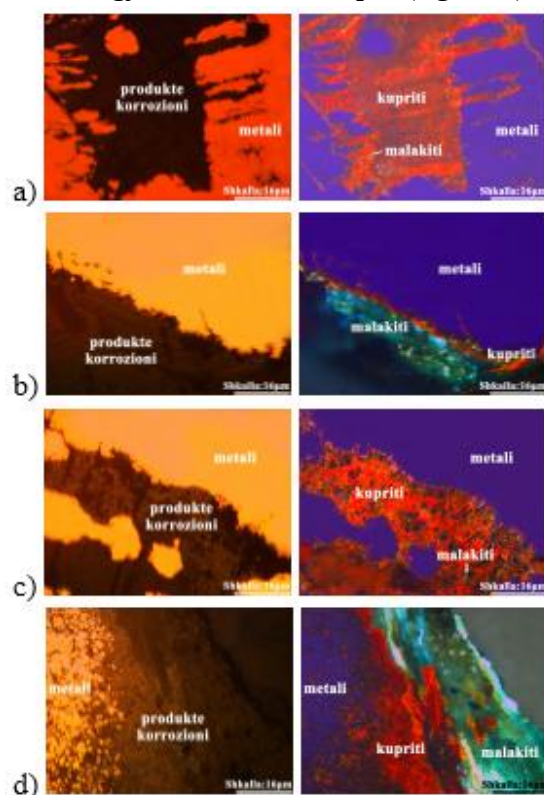


Fig. 2: Produktet e korrozionit për secilin kampion të gozhdëve (zmadhimi 100X). Nr. e objekteve të gozhdëve: a) 8362, b) 5423, c) 5475, d) 8361. Për secilin kampion pamja në të majtë është vëzhguar me MO me dritë të reflektuar ndërsa ajo në të djathtë me MO me dritë të polarizuar.

Në të gjithë kampionët, e vëzhguar me MO me dritë të polarizuar, është e qartë prania e fazave kryesore të shtresës së parë dhe të dytë të korrozionit, përkatësisht kupriti (i kuq) dhe malakiti (jeshil). [18] [19]

Për të realizuar analizimin me DRX ishte e mundur shkëputja e produkteve të mjaftueshme të korrozionit vetëm nga kampioni i gozhdës me nr. objekti 5423 dhe 5475. Kjo analizë u bë me qëllim përcaktimin e të gjitha fazave të korrozionit ndërkohë që me MO me dritë

të polarizuar mund të dalloheshin vetëm fazat kryesore që ndryshojnë nga ngjyrat. Ekzistojnë shumë faza të produkteve të korrozionit që shfaqen me të njëjtën ngjyrë të vëzhguara me MO me dritë të polarizuar dhe e vetmja mënyrë për t'i dalluar është analizimi me DRX, si p.sh. në këtë rast: atakamiti (jeshil), paratakamiti (jeshil) dhe nantokiti (jeshil). [12] [19]

Figura 3 paraqet spektrat e DRX dhe në tabelën 2 janë dhënë rezultatet cilësore / sasiore.

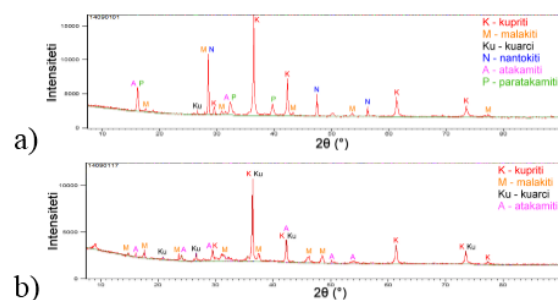


Fig. 3: Spektrat e DRX për produktet e korrozionit të shkëputur nga kampioni i gozhdës me nr. objekti: a) 5423 dhe b) 5475.

Tabela 2: Rezultatet cilësore / sasiore të produkteve të korrozionit të pranishme në kampionin e gozhdës me nr. objekti 5423 dhe 5475. Gabimi në llogaritjen e fazave maxhore është 2-3% ndërsa për ato minore 5-10%.

Faza	Nr. i objektit 5423	Nr. i objektit 5475
Kuarci	2%	10%
Kupriti	44%	48%
Malakiti	18%	33%
Atakamiti	8%	9%
Paratakamiti	24%	—
Nantokiti	4%	—

Në figurat 4, 5, 6, 7 në vijim janë paraqitur pamjet e marra me MES, spektrat e SDEX ndërsa në tabelat 3, 4, 5, 6 janë dhënë rezultatet sasiore të përbërjes së inkluzioneve/precipitimeve të ndryshme në mikrostrukturën e kampioneve. Të gjitha sipërfaqet e kampioneve u veshën me

karbon me qëllim shkarkimin e elektroneve.

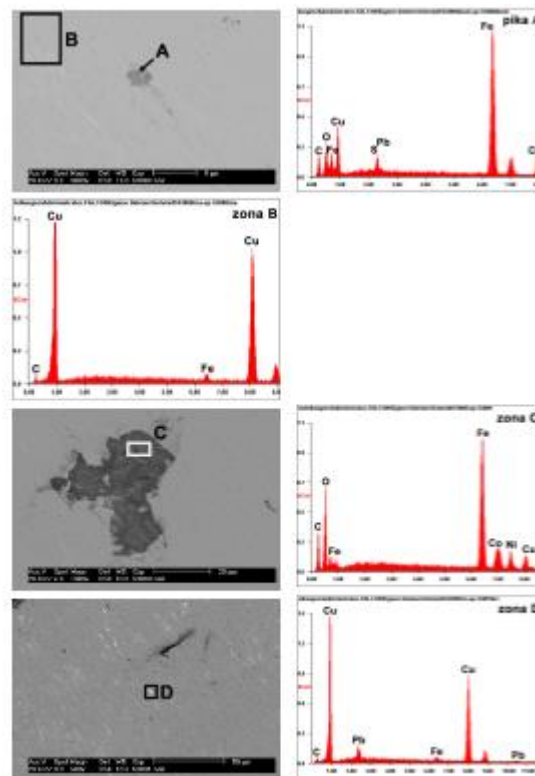


Fig. 4: Pamjet e marra me MES bashkë me spektrat e SDEX për matricën metalike, inkluzionet dhe produktet e korrozionit në rastin e kampionit të gozhdës me nr. objekti 8362.

Tabela 3: Rezultatet cilësore të pikës dhe zonave të analizuar me SDEX në kampionin e gozhdës (nr. objekti 8362). Vlera mesatare e devijimit standart është $\pm 0.3\%$.

	Cu (%)	Fe (%)	Pb (%)
Pika A	17.3	63	1.8
Zona B	97.8	2.2	—
Zona C	9.1	45.9	—
Zona D	85.4	1.9	12.7

S (%)	O (%)	Co (%)	Ni (%)
2	15.9	—	—
—	—	—	—
—	30.8	5.8	8.4
—	—	—	—

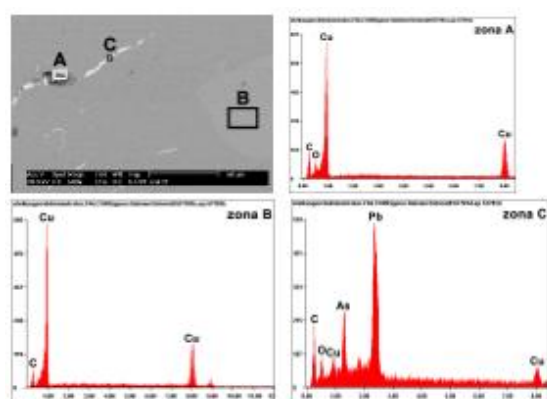


Fig. 5: Pamjet e marra me MES bashkë me spektrat e SDEX për matricën metalike, inkluzionet dhe produktet e korrozionit në rastin e kampionit të gozhdës me nr. objekti 5423.

Tabela 4: Rezultatet cilësore të zonave të analizuara me SDEX në kampionin e gozhdës (nr. objekti 5423). Vlera mesatare e devijimit standart është $\pm 0.3\%$.

	Cu (%)	Pb (%)	O (%)	As (%)
Zona A	88.5	—	11.5	—
Zona B	100	—	—	—
Zona C	9.2	64.9	10.3	15.6

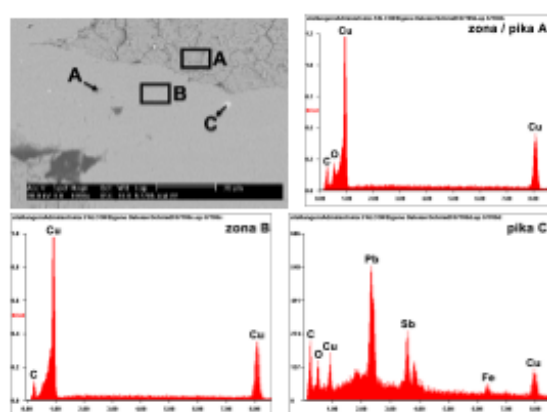


Fig. 6: Pamjet e marra me MES bashkë me spektrat e SDEX për matricën metalike, inkluzionet dhe produktet e korrozionit në rastin e kampionit të gozhdës me nr. objekti 5475.

Tabela 5: Rezultatet cilësore të pikave dhe zonave të analizuara me SDEX në kampionin e gozhdës (nr. objekti 5475). Vlera mesatare e devijimit standart është $\pm 0.3\%$.

	Cu (%)	Sb (%)
Zona / pika A	89.6	—
Zona B	100	—
Pika C	14.4	25.2

Pb (%)	Fe (%)	O (%)
—	—	10.4
—	—	—
47	2.7	10.7

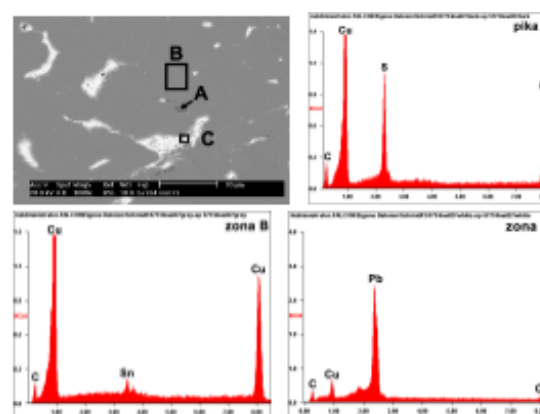


Fig. 7: Pamjet e marra me MES bashkë me spektrat e SDEX për matricën metalike dhe inkluzionet në rastin e kampionit të gozhdës me nr. objekti 8361.

Tabela 6: Rezultatet cilësore të pikës dhe zonave të analizuara me SDEX në kampionin e gozhdës (nr. objekti 8361). Vlera mesatare e devijimit standart është $\pm 0.3\%$.

	Cu (%)	Sn (%)	Pb (%)	S (%)
Pika A	81.9	—	—	18.1
Zona B	93.9	6.1	—	—
Zona C	6.8	—	93.2	—

Për kampionët e gozhdëve rezultatet e SDEX konfirmojnë ato të μ -FRX përsa i përket matricës metalike. Përqindjet e Cu (objekti me nr. 5423, 5475), Cu-Fe (objekti me nr. 8362) dhe Cu-Sn (objekti me nr. 8361) janë shumë mirë të krahasueshme me ato të dhëna nga μ -FRX, brenda kufijve të devijimit standart. Në kampionët e gozhdëve me nr. objekti 8361 dhe 8362 u detektua prania e inkluzioneve Cu-Fe-S dhe Cu-S, të cilat mund ta kenë prejardhjen nga mineralet sulfite të bakrit të përdorura për prodhimin e tyre. Përqindja e lartë e oksigjenit në disa zona të kampionëve mund të vijë si rezultat i pranisë së produkteve të korrozionit (oksidet) ndërsa elementë si Co, Ni (objekti me nr. 8362) mund të kenë difuzuar në objekt nga toka. Në të gjithë kampionët janë detektuar precipitime të patretshme të Pb, të cilat në rastin e kampionit me nr. objekti 8362 dhe 5423 janë të orjentuara sipas boshtit të gozhdës. Kjo mund të ketë ndodhur për shkak të përpunimit që i është bërë objektit pas derdhjes. Elementë të tjerë si As, Fe, Sb, të detektuar në kampionin e gozhdës me nr. objekti 5423 dhe 5475, mund ta kenë prejardhjen nga lënda e parë minerale ose nga flukset e përdorura gjatë procesit të prodhimit. [18] [20]

Testi Vickers i mikrofortësisë i realizuar mbi kampionët e gozhdëve ka dhënë rezultatet e paraqitura në tabelën 7. Pas kësaj kampionët u atakuan për disa sekonda me tretësisë ujore të FeCl_3 dhe në figurën 8 tregohen pamjet e katër mikrostrukturave.

Tabela 7: Rezultatet e testit Vickers të mikrofortësisë së kampionëve të gozhdëve. Gabimi i bërë në matjen e diagonales së katrorit është $\Delta d = 0.5 \mu\text{m}$ dhe ai në llogaritjen e vlerës së HV është $\pm 1\text{HV}$ ($m = 50\text{gr}$, $F = 490.5\text{mN}$, $t = 30\text{s}$).

	HV ₁	HV ₂	HV ₃
Objekt me nr. 8362	127	126	118
Objekt me nr. 5423	103	89	97
Objekt me nr. 5475	69	93	76
Objekt me nr. 8361	127	126	118

HV ₄	HV ₅	HV _{mes}
123	128	124.4
108	110	101.4
81	78	79.4
123	128	124.4

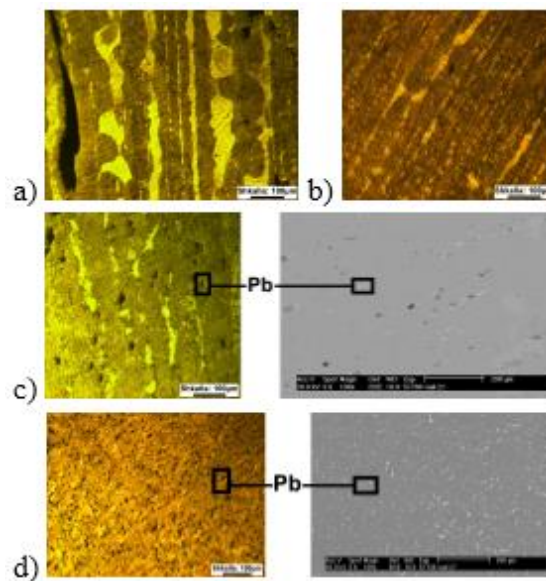


Fig. 8: Mikrostruktura e kampionëve të gozhdëve me nr. objekti: a) 8362 (atakuar për 2s), b) 5475 (atakuar për 2s), c) 5423 (atakuar për 2s) dhe d) 8361 (atakuar për 6s). Pamjet në të majtë janë marrë me MO me dritë të reflektuar ndërsa dy pamjet në të djathtë janë përfutur me MES.

Mikrostruktura e kampionëve të gozhdëve me nr. objekti 8362, 5423 dhe 5475 është e

përbërë nga kokrriza dhe precipitime të patretshme Pb të orjentuara sipas një drejtimi (boshtit të gozhdës). Pas atakimit këto precipitime duken të errëta ose të zeza në pamjet me MO me dritë të reflektuar dhe të ndritshme ose të bardha në fotot me MES me elektrone të prapashpërhapur. Këto rezultate çojnë në përfundimin se këto gozhdë mund të jenë derdhur dhe më pas përpunuar në të ftohtë, gjë që ka shkaktuar deformimin dhe zgjatjen e kokrrizave / inkluzioneve / precipitimeve të patretshme pingul me drejtimin e përpunimit (sipas boshtit të gozhdës). Dentritet e pranishme në kampionin e gozhdës me nr. objekti 8361 mund të jenë krijuar gjatë ngurtësimit pasi përlidhja është derdhur në kallëp. Ky proces mund të ketë qenë edhe përfundimtar për këtë objekt. [18] [21] [22]

Vlera mesatare e mikrofortësisë Vickers të kampionëve të gozhdëve me nr. objekti 8361 dhe 8362 rezultoi 124.4HV. Në rastin e parë kjo vlerë mikrofortësie mund të shpjegohet me përpunimin e bërë në përlidhje pas derdhjes ndërsa në rastin e dytë shtimi i rreth 3.9%Sn dhe 6%Pb mund ta ketë rritur vlerën e mikrofortësisë. Kampioni i gozhdës me nr. objekti 5423 e ka vlerën mesatare të mikrofortësisë Vickers 20HV më të lartë sesa ajo e kampionit të gozhdës me nr. objekti 5475 (përkatesisht 101.4HV dhe 79.4HV). Të dy këto gozhdë rezultuan mbi 99%Cu por ndryshojnë nga përqindja e Pb (përkatesisht 0.73% dhe 0.17%). Kjo diferencë prej rreth 0.56%Pb mund të ketë shkaktuar edhe rritjen e vlerës së mikrofortësisë Vickers. [18] [21] [22]

IV. PËRFUNDIM

Ky studim u zhvillua me qëllimin për të kuptuar më mirë teknikat prodhuese të katër gozhdëve prej bakri / bronzi nga periudha e mesjetës, të zbuluara në Durrës. Këto objekte rezultuan bakër i pastër, përlidhje Cu-Fe dhe Cu-Sn me Pb ndërsa produktet e korrozionit përbëhen nga kupriti, malakiti, atakamiti / paratakamiti, kuarci, nantokiti. Rezultatet për maticën metalike të μ -FRX janë mjaft mirë të krahasueshme me ato të SDEX. Në mikrostrukturën e gozhdëve u detektuan inkluzionet e Cu-Fe-S, Cu-S gjithashtu edhe prania e As, Fe, Sb, gjë që mund të shpjegohet me përdorimin e mundshëm të mineraleve sulfite të bakrit si lëndë e parë. Tre prej gozhdëve ishin përpunuar në të ftohtë pas derdhjes ndërsa procesi përfundimtar i prodhimit të gozhdës së katër ishte derdhja në kallëp. Elementë të detektuar si Co, Ni dhe gjithashtu Pb, Cr, Fe mund ta kenë prejardhjen nga toka ose nga flukset e përdorura gjatë procesit të prodhimit. Vlerat mesatare të mikrofortësisë Vickers për këto gozhdë variojnë nga 79.4HV në 124.4HV, gjë që mund të jetë rezultat i përpunimit të përlidhjes pas derdhjes ose shtimit në bakër të elementëve si Sn, Pb, Fe.

REFERENCES

- [1] Ceka, N. (2000): Përpara se të shkruhej historia. Albania: SHBLU.
- [2] Prendi, F. (2008). Studime Arkeologjike. Kosova: ARK-KOS.
- [3] Civici, N., Gjongecaj, Sh., Stamati, F., Dilo, T., Pavlidou, E., Polychroniadis, E.K., Smit, Z. (2007). Compositional study of IIIrd century BC silver coins from

Kreshpan hoard (Albania) using EDXRF spectrometry. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 258.

[4] Çakaj, O., Dilo, T., Civici, N., Stamati, F. (2009). Elements Composition and Microstructure of a Sword and a Bronze Antique Shield. *Bulletin of Natural Science, UT*, no. 8.

[5] Dilo, T., Civici, N., Stamati, F., Çakaj, O. (2009). Archaeometallurgical characterization of some ancient copper and bronze artefacts from Albania. 7th International Conference Balkan Physical Union in Alexandroupolis, Greece. *American Institute of Physics*, 985–990.

[6] Çakaj, O., Duka, E., Tafilica, Z., Stamati, F., Civici, N., Dilo, T. (2012). Preliminary Investigation of some copper alloy medieval objects from the northern Albania. The Third Balkan Symposium on Archaeometry “The Unknown Face of the Artwork”, Bucharest, Romania, pp. 58–64.

[7] Dilo, T., Civici, N., Stamati, F., Bilani, O., Çakaj, O., Duka, E., Qoku, E., Vangjeli, Sh. (2013). Archaeometallurgical studies of antique metallic objects from Albania - Review. *Bulletin of Natural Science, UT*, no. 16.

[8] Çakaj, O., Duka, E., Tafilica, Z., Stamati, F., Civici, N., Dilo, T. (2014). Characterisation of copper alloy antique ornamental accessories found in Northern Albania. *Open Journal of Archaeometry* 2 (2).

[9] Çakaj, O., Dilo, T., Schmidt, G., Civici, N., Duka, E., Stamati, F., Tafilica, Z. (2015). Bronze sword from the XIV-XIII century B.C. found in northern Albania, war weapon or monetary exchange tool? *International Conference Archaeometallurgy in Europe IV*, Madrid, Spain.

[10] Çakaj, O., Dilo, T., Schmidt, G., Civici, N., Stamati, F. (2016). Fibula and snake bracelet from Albania. A case study by OM, SEM-EDS and XRF. *Scientific Culture Journal* 2 (2), 9–18.

[11] Çakaj, O., Dilo, T., Civici, N., Schmidt, G., Stamati, F. (2016). Study of eight Albanian-Dalmatian axes (XIII-XII B.C.) and six celts (XI-X B.C.) found in northern Albania, by μ -XRF, OM, SEM-EDS. *Journal of Archaeological Science: Report* 9, 219–225.

[12] Cullity, B.D. (1956). *Elements of X-ray diffraction*. USA: Addison-Wesley Publishing.

[13] Goldstein, J.I., Newbury, D.E., Echlin, P., Joy, D.C., Lyman, C.E., Lifshin, E., Sawyer, L., Michael, J.R. (2003). *Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis*. USA: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

[14] Bradley, D. & Creagh, D. (2006). *Physical techniques in the study of art, archaeology and cultural heritage*. The Netherlands: Elsevier.

[15] Potts, P.J. & West, M. (2008). *Portable X-ray fluorescence spectrometry capabilities for in situ analysis*. UK: The Royal Society of Chemistry.

[16] Wayne, R. (2009). *Light and Video Microscopy*. USA: Elsevier Inc.

[17] Artioli, G. (2010). *Scientific methods and cultural heritage*. USA: Oxford University Press.

[18] Scott, D.A. (2012). *Ancient metals: microstructure and metallurgy volume I*. USA: Conservation Science Pres.

[19] Pracejus, B. (2008). *The ore minerals under the microscope, an optical guide*. Hungary: Elsevier.

[20] Figueiredo, E., Valério, P., Araújo, M.F., Silva, R.J.C., Soares, A.M.M. (2011). Inclusions and metal composition of ancient copper-based artefacts: a diachronic view by micro-EDXRF and SEM-EDS. *X-Ray Spectrom.*, vol. 40, 325–332.

[21] ASM Special Handbook (2001). *Copper and Copper Alloys*. USA: ASM International.

[22] Artioli, G. (2007). Crystallographic texture analysis of archaeological metals: interpretation of manufacturing techniques. *Appl. Phys. A* 89, 899–908.

SHNDËRRIMET GJEOMETRIKE NË GJUHËN MULTIVEKTORIALE DHE ZBATIMET E TYRE NË ROBOTIKË DHE ANIMACION

Dr. Orgest ZAKA¹, Arben BAUSHI², Olsi XHOXHI³

¹Department of Mathematics, Faculty of Technical Science, University of Vlora "Ismail QEMALI", Vlora, Albania. Email: gertizaka@yahoo.com

²Department of Mathematics, Faculty of Technical Science, University of Vlora "Ismail QEMALI", Vlora, Albania. Email: baushiarben@gmail.com

³Master student at the Mathematics Department, Faculty of Technical Science, University of Vlora "Ismail QEMALI", Vlora, Albania. Email: oxhoxhi@yahoo.com

ABSTRACT:

In this paper, we will first make a detailed description of multi-vectors and multi-vector spaces. Will describe: the wedge product (exterior product), the inner product and the geometric product between the vectors (combined multi-vectors with the inner product defined on the vector space, in order to obtain a general construction for hyper-complex numbers that includes the usual complex numbers and Hamilton's quaternion) as well as their algebraic properties. Then we will see geometric transformations such as: spherical inversion, symmetry according to a plan, translation, rotation, in multi-vector language. Also during this article in the language of multi-vectors, will describe the rotation surfaces, the cycloidal lines, where and will see some of their applications in the robotics. In this paper, using rotors and motors as geometric transformations, we bring an interesting application on animation.

Keyword: bi-vector, multi-vector spaces, exterior product, geometric product.

MSC2010: 11D09, 11E04, 15A03, 15A63. 15A66.

1. HYRJE MULTI-VEKTORËT

Nga gjeometria njohim vektorët në hapsirën Euklidiane E^n . Çfarë është një multivektor?

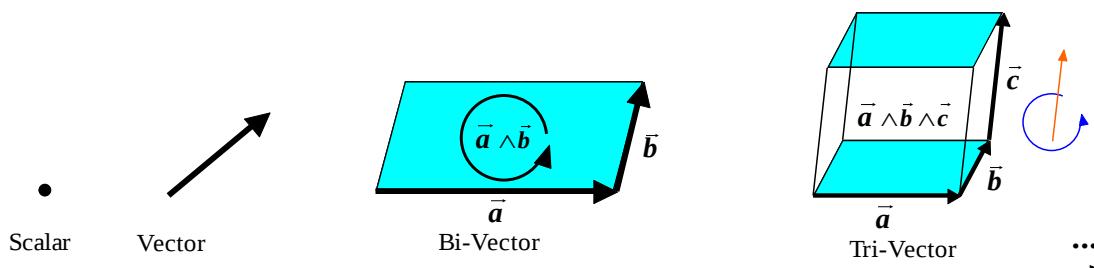


Figure 1.

1.1 PRODHIMI I JASHTËM

Definition 1.1 *Prodhim i jashtëm i dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$, i cili shënohet me $\vec{a} \wedge \vec{b}$ dhe quhet hapsira e ‘paralelogramit të orjentuara’ të ndërtuar mbi këta vektore, tek i cili pikat mendohen gjithë kohën në lëvizje një herë sipas vektorit $\vec{a}$ e pastaj sipas vektorit $\vec{b}$.*

$\vec{a} \wedge \vec{b}$ quhet **bi-vector**,

VETITË E PRODHIMIT TË JASHTËM

Le të jenë $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c} \in E^n$.

1. Prodhimi i jashtëm është **a-simetrik**.

$$\forall \vec{a}, \vec{b} \in E^n, \quad \vec{a} \wedge \vec{b} = -\vec{b} \wedge \vec{a}$$

2. Prodhimi i jashtëm është **shoqërimtar**.

$$\forall \vec{a}, \vec{b}, \vec{c} \in E^n, \quad (\vec{a} \wedge \vec{b}) \wedge \vec{c} = \vec{a} \wedge (\vec{b} \wedge \vec{c})$$

3. Prodhimi i jashtëm i vektorëve është **shpërndarës** lidhur me mbledhjen e vektorëve

$$\forall \vec{a}, \vec{b}, \vec{c} \in E^n,$$

$$[i]. \quad \vec{a} \wedge (\vec{b} + \vec{c}) = (\vec{a} \wedge \vec{b}) + (\vec{a} \wedge \vec{c});$$

$$[ii]. \quad (\vec{a} + \vec{b}) \wedge \vec{c} = (\vec{a} \wedge \vec{c}) + (\vec{b} \wedge \vec{c})$$

4. Prodhimi i jashtëm i dy vektorëve është zero, atëherë dhe vetëm atëherë kur vektorët janë paralelë, linearisht të varur

$$\forall \vec{a}, \vec{b} \in E^n, \quad \vec{a} \wedge \vec{b} = 0 \Leftrightarrow \vec{a} \parallel \vec{b}$$

Le të jetë $\{\vec{a}_1, \dots, \vec{a}_k\} \in E^n$ ku $k \leq n$, vektorë linearisht të pavarur,

$$(\vec{a}_1 \wedge \vec{a}_2 \wedge \dots \wedge \vec{a}_k) \wedge \vec{b} = 0,$$

atëherë dhe vetëm atëherë në qoftë se $\vec{b}$ është linearisht i varur me $\{\vec{a}_1, \dots, \vec{a}_k\}$.

Prodhimi i jashtëm i k -vektorëve është quajtur një **k-tehësh** dhe shënohet me

$$A_{\langle k \rangle} = \vec{a}_1 \wedge \vec{a}_2 \wedge \dots \wedge \vec{a}_k; \quad A_{\langle k \rangle} = \bigwedge_{i=1}^k \vec{a}_i.$$

Shkalla e një tehu është thjesht numri i vektorëve të cilët marrin pjesë në këtë prodhim. Prandaj, prodhimi i jashtëm i k vektorëve linearisht të pavarur, jep një teh të shkallës k , një k -tehësh.

1.2 PRODHIMI I BRENDSHËM

Një tjetër veprim i rëndësishëm në algjbrën gjeometrike është prodhimi i brendshëm, i cili do të shënohet me " $\cdot$ ". Për vektorët $\vec{a}, \vec{b} \in E^n$, prodhimi i brendshëm i tyre është i njëjtë me prodhimin skalar të tyre ([1]-[16]).

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} * \vec{b}.$$

Kjo mund të quhet dhe vetia “metrike” e prodhimit të brendshëm, meqë rezultati i

prodhimin scalar të dy vektorëve varet nga metrika e hapësirës vektoriale në të cilën ata shtrihen ([1],[2], [4], [5]). Gjithësesi, prodhimi i brendshëm, gjithashtu gëzon veti algjebrike për elementët në $Cl(\mathbf{R}^n)$, të cilët janë të pavarur nga metrika e hapësirës vektoriale $\mathbf{R}^n$. Le të jenë $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c} \in \mathbf{R}^n$, bivektori $\vec{b} \wedge \vec{c} \in (\mathbf{R}^n)^{\wedge 2}$ prodhimi i brendshëm i $\vec{a} \in \mathbf{R}^n$, me këtë bi-vektor do të jape

$$\vec{a} \cdot (\vec{b} \wedge \vec{c}) = (\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c} - (\vec{a} \cdot \vec{c})\vec{b} \quad (1)$$

Meqë $(\vec{a} \cdot \vec{b})$ dhe $(\vec{a} \cdot \vec{c})$ janë skalarë, shohim që prodhimi i brendshëm i një vektori me një bivektor jep një vektor. Në përgjithësi e tregojmë për $k \geq 1$

$$\begin{aligned} \vec{x} \cdot A_{\langle k \rangle} &= (\vec{x} \cdot \vec{a}_1)(\vec{a}_2 \wedge \vec{a}_3 \wedge \vec{a}_4 \wedge \dots \wedge \vec{a}_k) \\ &- (\vec{x} \cdot \vec{a}_2)(\vec{a}_1 \wedge \vec{a}_3 \wedge \vec{a}_4 \wedge \dots \wedge \vec{a}_k) \\ &+ (\vec{x} \cdot \vec{a}_3)(\vec{a}_1 \wedge \vec{a}_2 \wedge \vec{a}_4 \wedge \dots \wedge \vec{a}_k) \\ &- \dots (-1)^{k+1} (\vec{x} \cdot \vec{a}_k)(\vec{a}_1 \wedge \vec{a}_2 \wedge \vec{a}_3 \wedge \dots \wedge \vec{a}_{k-1}) \\ \vec{x} \cdot A_{\langle k \rangle} &= \sum_{i=1}^k (-1)^{i+1} (\vec{x} \cdot \vec{a}_i) [A_{\langle k \rangle} \setminus \vec{a}_i] \end{aligned} \quad (2)$$

ku $[A_{\langle k \rangle} \setminus \vec{a}_i]$ tregon tehun $A_{\langle k \rangle}$ pa vektorin $\vec{a}_i$. Këtu prodhimi i brendshëm i një vektori me një **k-tehësh** rezulton në një **(k-1)-tehësh**. Një shembull i një rregulli tjetër të rëndësishëm është

$$(\vec{a} \wedge \vec{b}) \cdot A_{\langle k \rangle} = \vec{a} \cdot (\vec{b} \cdot A_{\langle k \rangle}), \quad (3)$$

për $k \geq 2$. Në përgjithësi, prodhimi i brendshëm i tehëve $A_{\langle k \rangle}, B_{\langle l \rangle} \in Cl(\mathbf{R}^n)$, me $0 < k \leq l \leq n$ mund të shprehet si

$$A_{\langle k \rangle} \cdot B_{\langle l \rangle} = \vec{a}_1 \cdot (\vec{a}_2 \cdot (\dots (\vec{a}_k \cdot B_{\langle l \rangle}))) \quad (4)$$

Rezultati i këtij prodhimi të brendshëm është një **(l-k)-tehësh**. Krahëso me prodhimin e jashtëm ne shohim që

prodhimi i jashtëm me atë të brendshëm janë kundërveprues: kur prodhimi i jashtëm rrit shkallën e një tehu, prodhimi i brendshëm e redukton atë ([1],[3],[7],[8]).

I ANASJELLI I NJË TEHU:

Njëlloj si formula për vektorët, i anasjelli i një tehu $A_{\langle k \rangle} \in Cl(\mathbf{R}^n)$, $k \leq n$, në përgjithësi jepet nga

$$A_{\langle k \rangle}^{-1} := \frac{A_{\langle k \rangle}}{\|A_{\langle k \rangle}\|^2}$$

ku

$$\|A_{\langle k \rangle}\|^2 = A_{\langle k \rangle} \cdot A_{\langle k \rangle}, \text{ or } \|A_{\langle k \rangle}\| = \sqrt{A_{\langle k \rangle} \cdot A_{\langle k \rangle}}$$

me kusht që $\|A_{\langle k \rangle}\| \neq 0$. $\|A_{\langle k \rangle}\|$ - quhet **magnitude** e tehut $A_{\langle k \rangle}$. Duke përdorur këtë formulë mund të tregohet që

$$A_{\langle k \rangle} \cdot A_{\langle k \rangle}^{-1} = A_{\langle k \rangle}^{-1} \cdot A_{\langle k \rangle} = 1.$$

Simboli $A_{\langle k \rangle}$ shpreh të përmbysurin e një tehu. Përmbysja është një veprim i cili thjesht përmbys renditjen e vektorëve në një teh. Për shembull, n.q.se $A_{\langle k \rangle} = \bigwedge_{i=1}^k \vec{a}_i$ atëherë

$$A_{\langle k \rangle} = \bigwedge_{i=k}^1 \vec{a}_i = \vec{a}_k \wedge \vec{a}_{k-1} \wedge \dots \wedge \vec{a}_1. \quad (5)$$

Meqë prodhimi i jashtëm është shoqërues dhe jo ndërrimtar renditja e vektorëve në një teh vetëm mund të ndryshojë shenjën e tehut. Për përmbysjen, në veçanti gjejmë që

$$A_{\langle k \rangle} = (-1)^{k(k-1)/2} A_{\langle k \rangle}. \quad (6)$$

Por, për çfarë na duhet përmbysja në përkufizimin e të anasjellit të një tehu?

Përgjigja është se i përmbysuri i një tehu kujdeset për shenjën që do të marrë në varësi të shkallës së tehut.

Shembull 1. Konsiderojmë bazën ortonormale $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \dots, \vec{e}_n\} \in \mathbf{R}^n$. Nga ekacionet (2) dhe (4) marrim:

$$\begin{aligned} (\vec{e}_1 \wedge \vec{e}_2) \cdot (\vec{e}_1 \wedge \vec{e}_2) &= \\ &= \vec{e}_1 \cdot ((\vec{e}_2 \cdot \vec{e}_1) \vec{e}_2 - (\vec{e}_2 \cdot \vec{e}_2) \vec{e}_1) \\ &= \vec{e}_1 \cdot (-\vec{e}_1) = -1 \end{aligned}$$

Nga ana tjetër është e qartë që $\vec{e}_1 \cdot \vec{e}_1 = 1$.

Në varësi të një tehu (një vektor është një teh i shkallës së pare), shtohet shenja ose jo. Pikërisht këtë e vendos i përmbysuri. Për çdo $A_{\langle k \rangle}$ të dhënë ku $A_{\langle k \rangle} \in Cl(\mathbf{R}^n)$, kemi

$$A_{\langle k \rangle} \cdot A_{\langle k \rangle} = \|A_{\langle k \rangle}\|^2,$$

ndërsa

$$A_{\langle k \rangle} \cdot A_{\langle k \rangle} = (-1)^{k(k-1)/2} \|A_{\langle k \rangle}\|^2 \quad (7)$$

DUALI I NJË MULTIVEKTORI:

Duali i një multivektori $A_{\langle k \rangle} \in Cl(\mathbf{R}^n)$, është përkufizuar nga

$$A_{\langle k \rangle}^* = A_{\langle k \rangle} \cdot I_{\langle n \rangle}^{-1}$$

ku $I_{\langle n \rangle} = \vec{e}_1 \wedge \vec{e}_2 \wedge \dots \wedge \vec{e}_n$. Dualiteti na krijon mundësinë të përkufizojmë takimin $M \vee N$ midis dy multivektorëve $\mathbf{M}$ dhe $\mathbf{N}$ ([1],[2],[9],[12],[13],[16]):

$$\begin{aligned} meet(M, N) &\equiv M \vee N \\ &= M^* \cdot N = M^* \vee N^*. \end{aligned}$$

1.3 PRODUKTI GJEOMETRIK

Prodhimin Gjeometrik, shprehet si shumë e dy produkteve, produktit të brendshëm dhe produktit të jashtëm

$$\vec{a}\vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \wedge \vec{b}. \quad (8)$$

Tani mund të shkruajmë **produktin e brendshëm** dhe **produktin e jashtëm** me ndihmen e **produktit gjeometrik**,

$$\vec{a} \cdot \vec{b} \equiv \frac{1}{2}(\vec{a}\vec{b} + \vec{b}\vec{a});$$

$$\vec{a} \wedge \vec{b} \equiv \frac{1}{2}(\vec{a}\vec{b} - \vec{b}\vec{a}).$$

2. ALGJEBRA GJEOMETRIKE PËRSHTATËSE

Në CGA ([1],[5],[6],[14],[15]) elementi njësi është sfera, e cila na lejon të paraqesim trupat e tjerë. Do ta fillojmë këtë seksion duke dhënë një hyrje në algjebren gjeometrike konformale dhe do të tregojmë se si hapësira vektoriale Euklidiane $\mathbf{R}^n$ mund të zhytet në $\mathbf{R}^{n+1,1}$. Le të jetë $\mathbf{R}^{n+1,1}$ një hapësirë vektoriale me një bazë ortonormale $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \dots, \vec{e}_n, \vec{e}_+, \vec{e}_-\}$ me vetinë:

$$\begin{aligned} \vec{e}_i \cdot \vec{e}_i &= 1, \quad \vec{e}_+ \cdot \vec{e}_+ = 1, \quad \vec{e}_- \cdot \vec{e}_- = 1, \\ \vec{e}_i \cdot \vec{e}_+ &= \vec{e}_i \cdot \vec{e}_- = \vec{e}_+ \cdot \vec{e}_- = 0, \end{aligned} \quad (9)$$

për $i=1, \dots, n$. Ne fusim një bazë nul $\{\vec{e}_0, \vec{e}_\infty\}$ si

$$\vec{e}_0 = \frac{1}{2}(\vec{e}_- - \vec{e}_+); \quad \vec{e}_\infty = \vec{e}_- + \vec{e}_+ \quad (10)$$

me vetitë

$$\vec{e}_0 \cdot \vec{e}_0 = \vec{e}_\infty \cdot \vec{e}_\infty = 0, \quad \vec{e}_\infty \cdot \vec{e}_0 = -1$$

Pseudoskalari njësi $E \in \mathbf{R}^{1,1}$, që paraqet planin e *Minkowskit* është përcaktuar nga $E = \vec{e}_\infty \wedge \vec{e}_0 = \vec{e}_+ \wedge \vec{e}_- = \vec{e}_+ \vec{e}_-$.

Nga këtu $E^2 = 1$.

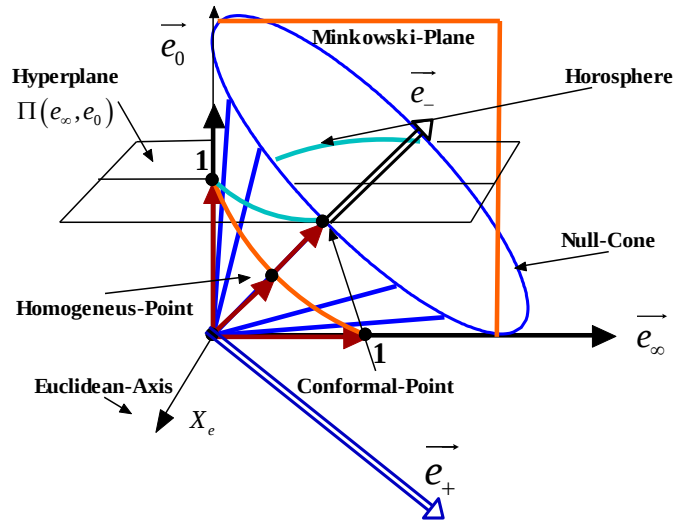


Figure 2: The Koni nul dhe horosfera për 1-D, dhe paraqitja srereografike përshtatëse për një 1-D vektor.

3. FUNKSIONET E LËVIZJES DIREKTE DHE TË KUNDËRT

Një transformim i figurës gjeometrike është e thënë të jetë **përshtatës** nëse ai e ruan formën e figurave, ruan këndet, rrathët dhe drejtëzat. Në veçanti, lëvizjet si: rrotullimi dhe zhvendosja paralele janë përshtatëse dhe janë quajtur ndryshe *Lëvizje-Direkte*.

Inversioni dhe simetria boshtore, ruajnë përmasat e këndeve, por në drejtim të kundërt të tyre këto lëvizje janë quajtur *Lëvizje të Kundërta*.

Nga [1] një transformim përshtatës në kuadrin e algjbrës gjeometrike përdor një përfaqësim versor si

$$G(\vec{X}_c) = G\vec{X}_c(G)^{-1} = \lambda \vec{X}_c \quad (11)$$

ku $\vec{X}_c \in \mathbf{R}^{n+1,1}$, G është një multi-vektor që mund të shprehet si produkti gjeometrik i r -vektoreve të përmbysur, $G = (-1)^r G$ është përmbysja kryesore e G dhe λ është një skalar.

4. APLIKIME

4.1 INVERSIONI SFERIK

Sipas përkufizimit klasik, një inversion sferik I_s në lidhje me sferën Σ (ne rreze R dhe qendër O) është një pasqyrim që për cdo pikë Q me distancë d nga qendra O , e ccon në pikën $I_s(Q)$ e cilla do të jetë në të njëjtën drejtëz me O dhe Q dhe në distancë R^2/d nga O . Fig.3. Ne do të komentojmë disa nga vetitë kryesore të këtij transformimi:

- (a) Inversioni i një plani që kalon përmes qendrës së inversionit është vet plani.
- (b) Inversioni i një plani që nuk kalon nga qendra e inversionit është një sferë që kalon përmes qendrës së inversion.
- (c) Inversioni i një sfere që kalon përmes qendrës së inversion është plani që nuk kalon nga qendra e inversionit.
- (d) Inversioni i një sfere që nuk kalon përmes qendrës së inversion është një sferë që nuk kalon nga qendra e inversionit Fig.4.
- (e) Inversioni i një sfere pasqyron drejtëzat dhe rrathët në drejtëza dhe rrathë.

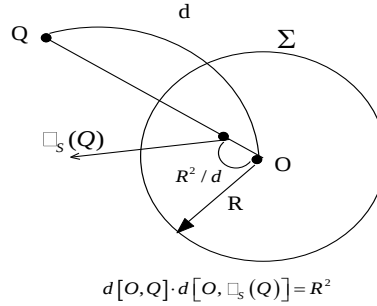


Figure 3: Pika $I_s(Q)$ është pika që i nënshtrohet inversionit të pikës Q lidhur me rrethin Σ , dhe anasjelltas

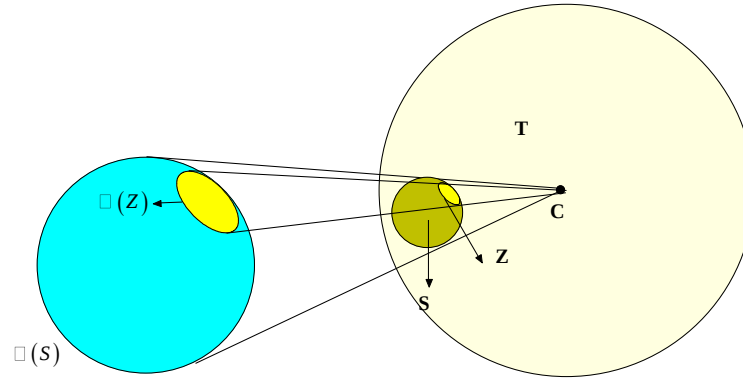


Figure 4: Inversioni lidhur me një sferë I i cili ccon sferën në sferë dhe rrethin në rreth, nëse ata nuk kalojnë nga qendra e inversionit I .

Në kontekstin e gjeometrisë përshtatëse, forma e përgjithshme e një pasqyrimi rreth një vektori $\vec{S}$ is,

$$\begin{aligned} G(\vec{X}_c) &= \vec{S}(\vec{X}_c) = -\vec{S}\vec{X}_c\vec{S}^{-1} \\ &= \vec{X}_c - 2(\vec{S} \cdot \vec{X}_c)\vec{S}^{-1} = \lambda \vec{X}_c \end{aligned} \quad (12)$$

ku $\vec{S}\vec{X} + \vec{X}\vec{S} = 2(\vec{S} \cdot \vec{X})\vec{S}$, duke përdorur përkufizimin e **produktit gjeometrik** midis dy vektorëve. Ekuacioni i fundit (12) është i vërtetë sepse $\vec{X}_c - 2(\vec{S} \cdot \vec{X}_c)\vec{S}^{-1}$ është një pike përshtatëse dhe λ është një skalar që sjell normalizimin.

Tani, në strukturën e gjeometrisë përshtatëse versori $\vec{S}$ në (11) mund të jetë ccdo versor, e në vecanti një sferë! Atëherë duke përdorur ekuacionin (11) ne mund të përftojme pasqyrimin e anasjelltë të një hyrjeje në lidhje me një sferë dhe jo vetëm në lidhje me një vektor të vetëm.

Nga [1] ne dimë se në CGA ekuacioni i një sfere me rreze R dhe qendër pikën O është një vektor përshtatës

$$\vec{S} = O - \frac{1}{2}R^2\vec{e}_\infty \quad (13)$$

4.2 SIMETRIA SIPAS NJË HIPER-PLANI

Një hiperplan me njësi normale $\vec{N}$ dhe distancë d nga origjina në $\mathbf{R}^n$ mund të paraqitet nga një vektor

$$\vec{H} = \vec{N} + d\vec{e}_\infty \quad (14)$$

Duke zëvendësuar $\vec{H} \cdot \vec{X}_c = \vec{N} \cdot \vec{X}_c$ në ekuacionin. (12), del që

$$\begin{aligned} G(\vec{X}_c) &= \vec{N}\vec{X}_c\vec{N} + 2d\vec{N} \\ &= \vec{N}(\vec{X}_c - d\vec{N})\vec{N} + d\vec{N} \end{aligned} \quad (15)$$

ku $\bar{N} = -(\bar{H})^{-1}$. Kjo shprehje është e njëvlershmë më një pasqyrimin $\bar{N}(\bar{X}_e)\bar{N}$ në origjinë, zhvendosur me d sipas drejtimit të $\bar{N}$. Pika O_e është në hiper-plan kur $d = \bar{N} \cdot O_e$, atëherë ekuacioni i hiper-planit mund të shkruhet si:

$$\bar{H} = \bar{N} + \bar{e}_\infty \bar{N} \cdot O_e \quad (16)$$

Nga ekuacioni (15), ky vektor përfaqëson reflektimin e një hiper-planit nga pika O_e .

4.3 ZHVENDOSJA PARALELE

Zhvendosja paralele mund të modelohet nga dy pasqyrime, një pasqyrim në lidhje me një plan që kalon përmes origjinës dhe tjetri në një distancë d nga origjina. Atëherë nga ekuacioni (14) ne mund të paraqesim operatorin e një zhvendosjeje paralele (i cili quhet ndryshe edhe si Translator) si

$$\begin{aligned} T_{\bar{A}} &= p_1 p_2 = (\bar{N} + d \bar{e}_\infty)(\bar{N} + 0 \bar{e}_\infty) \Rightarrow \\ T_{\bar{A}} &= 1 + \frac{1}{2} \bar{A} \bar{e}_\infty \end{aligned} \quad (17)$$

ku $\bar{A} = 2d\bar{N}$ dhe $\bar{N}^2 = 1$. Distanca e zhvendosjes është sa dyfishi hapësirës midis planeve, Fig.5.

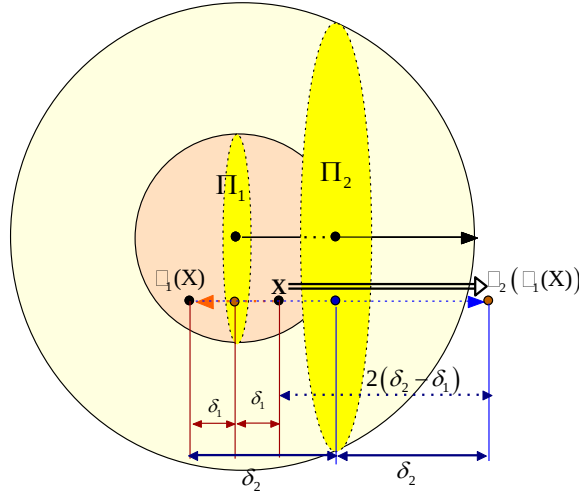


Figure 5: Zhvendosja paralele nga X në $T_2(T_1(X))$ është përfutur si një reflektim inversioni me dy plane paralele, ku Π_1 kalon nga origjina.

4.4. RROTULLIMI NË GJUHËN MULTIVEKTORIALE

Rrotullimet mund të modelohen nga kompozimi i dy pasqyrimeve rreth dy hiper-planeve që priten në një pikë të përbashkët C , si në:

$$\begin{aligned} \mathbf{R} &= (\bar{A} + \bar{e}_\infty \bar{A} \cdot C)(\bar{B} + \bar{e}_\infty \bar{B} \cdot C) \\ &= \bar{B}\bar{B} + \bar{e}_\infty C \cdot (\bar{A} \wedge \bar{B}) \end{aligned} \quad (18)$$

ku $\bar{A}$ dhe $\bar{B}$ janë vektorët njësi normalë, përkatësisht për planet Π_1, Π_2 në Fig.6.

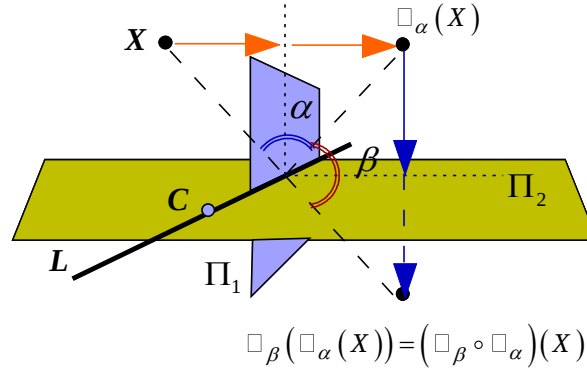


Figure 6. Rrotullimi si një pasqyrim i anasjelltë me dy plane jo-paralele.

Rrotullimet rreth origjinës mund të shkruhen gjithashtu në trajtë eksponenciale, si:

$$R_{\alpha} = \exp\left(\frac{1}{2}\alpha I\right) = \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) + I \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad (19)$$

Ku I është bivektori njësi, i tillë që duali I^* është boshti i rrotullimit dhe α është njësia e zmadhimit e këndit të rrotullimit.

Në përgjithësi ne mund të shkruajmë një dekompozim kanonik të një **motori** M ([10]) për një lëvizje të ngurtë në terma të dy versors, translationeve dhe rrotullimeve si

$$M = T_A R_{\alpha} \quad (20)$$

4.5. SIPËRFAQET E RROTULLIMIT

Konikët, elipsoidët, helikoidët, hiperboloidët me një faqe janë subjekte të cilat nuk mund të përshkruhen në mënyrë direkte në CGA, megjithatë, mund të modelohen me atë të multivektorëve të tyre ([3]).

Rrathët: Në përgjithësi tri-vektori përshtatës i formës

$$V_{(3)} = \vec{P}_1 \wedge \vec{P}_2 \wedge \vec{P}_3,$$

për pikat e përshtatshme P_1 , P_2 dhe P_3 paraqet përfaqësojnë rrathët Euklidiane që

kalojnë përmes pikave përkatëse Euklidiane p_1 , p_2 dhe p_3 . Ekuacioni për të gjitha pikat X në një rreth të tillë përsëri jepet si

$$V_{(3)} \wedge \vec{X} = 0, \quad \vec{X}^2 = 0.$$

KONI DHE KONIKËT: Një kon rrethor është i përshkruar nga një pikë fikse V_0 , me rreze vektore $\vec{V}_0$, një rreth dual $Z_0 = \vec{A}_0 \wedge \vec{A}_1 \wedge \vec{A}_2$ dhe një rotor $R(\theta, \ell)$, $\theta \in [0, 2\pi)$ duke rrotulluar drejtëzën $L(\vec{V}_0, \vec{A}_0) = \vec{V}_0 \wedge \vec{A}_0 \wedge \vec{e}_{\infty}$ përgjatë aksit të një koni $\ell_0 = Z_0 \cdot \vec{e}_{\infty}$. Atëherë, koni K gjenerohet si

$$K = R(\theta, \ell_0) L(\vec{V}_0, \vec{A}_0) R(\theta, \ell_0), \theta \in [0, 2\pi)$$

Një vijë konike sic dihet, përftohet nga prerja e një koni më një plan.

VIJAT EPI-CIKLOIDALE:

Familja e vijave cikloidale mund të gjenerohet nga rrotullimi dhe zhvendosja e një ose dy rrathëve. Epi-cikloida (Fig.7.) është kurba që përshkruan një pikë e rrehtit, kur rrethi i parë leviz mbi një rreth tjetër ([11]).

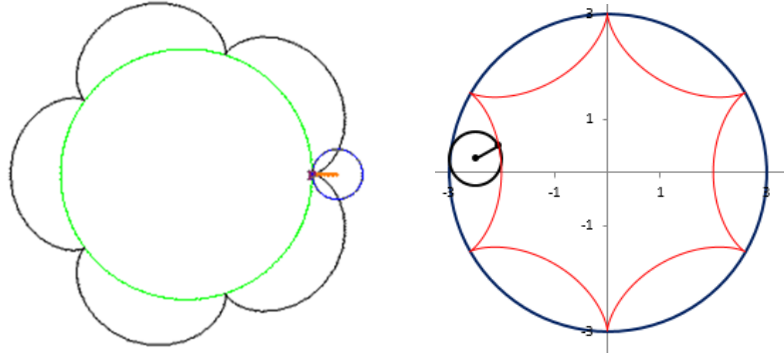


Figure 7

Shembull 2. Familja cikloidale e vijave të gjeneruara nga dy rrrathë me rreze R_0 dhe R_1 janë shprehur nga motor ii mëposhtem, në Figure 8,

$$M = TR_1 T^* R_2$$

ku

$$T = T \left((r_0 + r_1) \left(\sin(\theta) \vec{e}_1 + \cos(\theta) \vec{e}_2 \right) \right);$$

$$R_1 = R_1 \left(\frac{R_0}{R_1} \theta \right) \text{ dhe } R_2 = R_2(\theta)$$

Atëherë çdo pikë përshtatëse X është transferuar në $M X M$.

5. SHEMBUJ ME SOFTIN CLUCALC

Softi CLUCalc paraqitet në tri dritare si më poshte:

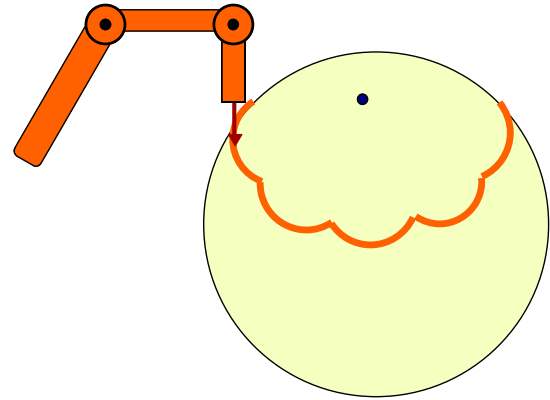


Figure 8: Një lazer saldimi duke ndjekur një vijë 3D. E cila është një epi-cikloidë mbi një sferë.

1.Editor Window-Shkruani kodin tuaj ne CLUScrip

2.Output Window- Inspektoni outputet e programit

3.Visualization Window-Pamja vizuale.

Shembull 3 Interpretimi i pikave të rrotullimit në sferë

The Code:

```
:DRAW_POINT_AS_SPHERE;
DefVarsE3();
?angle = ((Time * 10) %
360) * RadPerDeg;
Ra = RotorE3(0, 1, 0,
angle);
//:Color(0.568, 0.505,
0.153, 0.8);
:DWhite + Alpha;
//SetTexture( imgTex );
P = e3^e1;
:16*P;
SetTexture();
:Black;
R = RotorE3(0,1,0, -
Pi/8);
R2 = RotorE3(0,1,0, -
Pi/3);
```

```
n = R*e1*~R;
m = R2*n*~R2;
s = 2;
:s*n;
:s*m;
DrawArc(VecE3(0,0,0), n,
m, 1.8);
Rx = RotorE3(0,1,0, -
0.2*Pi);
x = 1.6 * Rx*n*~Rx;
SetImgAlign(0.5, 0.1);
SetImgPos(x);
:GetLatexImg(
"$\\theta$", "t");
:E3_DRAW_VEC_AS_ARROW;
:Red;
a = VecE3(1,1,0) +
VecE3(1);
:a = Ra*a*~Ra;
```

```
:Blue;
:b = n*a*n;
:Col_c = Color(0.035,
0.086, 0.910);
:c = m*b*m;
:Color(0.811, 0.138,
0.131);
DrawTriangle(VecE3(0,0,0),
0.5*b, 0.5*a);
:Color(0.811, 0.138,
0.131);
DrawTriangle(VecE3(0,0,0),
0.5*c, 0.5*b);
:Black;
SetImgAlign(0,0);
SetImgPos(a);
:GetLatexImg(
fL("$\\avec$", "a");
SetImgAlign(0, -0.2);
```

```

SetImgPos(s*n);
:GetLatexImg(
fL("$\\nuvec$", "n");
SetImgAlign(1, 0);
SetImgPos(s*m);
:GetLatexImg(
fL("$\\muvec$", "m");
SetImgAlign(0.5, -0.2);
SetImgPos(c);
:GetLatexImg(
fL("$\\muvec\\gp\\nuvec\\
\\gp\\avec\\gp\\nuvec\\gp
\\muvec$"), "c");
SetImgAlign(0.5, 1.2);

SetImgPos(b);
:GetLatexImg(
fL("$\\nuvec\\gp\\avec\\
gp\\nuvec$"), "b");
:Red;
:a_p = proj(a, P);
:Blue;
:b_p = proj(b, P);
:Col_c;
:c_p = proj(c, P);
:Black;
Rx = RotorE3(0,1,0, -
0.44*Pi);

x = 0.6 *
Rx*proj(a,n^m)*~Rx;
DrawArc(VecE3(0,0,0),
a_p, c_p, sqrt(x.x));
SetImgAlign(0, -0.2);
SetImgPos(x);
:GetLatexImg(
fL("$2\\theta$"), "2t");
:Color(0.604, 0.604,
0.604);
DrawLine(a_p, a);
DrawLine(b_p, b);
DrawLine(c_p, c);

```

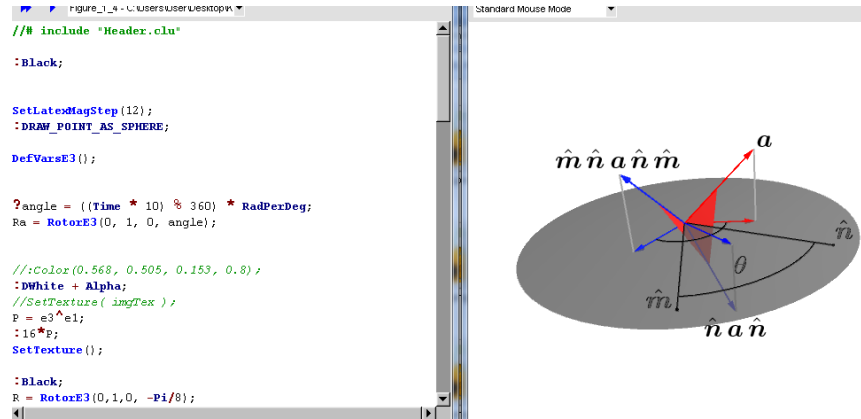


Figure 9.

Shembull 4. Takimi i dy sferave (Rrethi)

The Code:

```

DefVarsN3();
_BGColor = Color(1,1,1); //
Background white
:OPNS;
:N3_SOLID;
:Red;

:a=*(VecN3(0,-0.7,-0.7)-0.5*e);
:Yellow;
:b=*(VecN3(0,0.5,0.5)-0.5*e);
:Blue;
:M=*a.b;
?M;

```

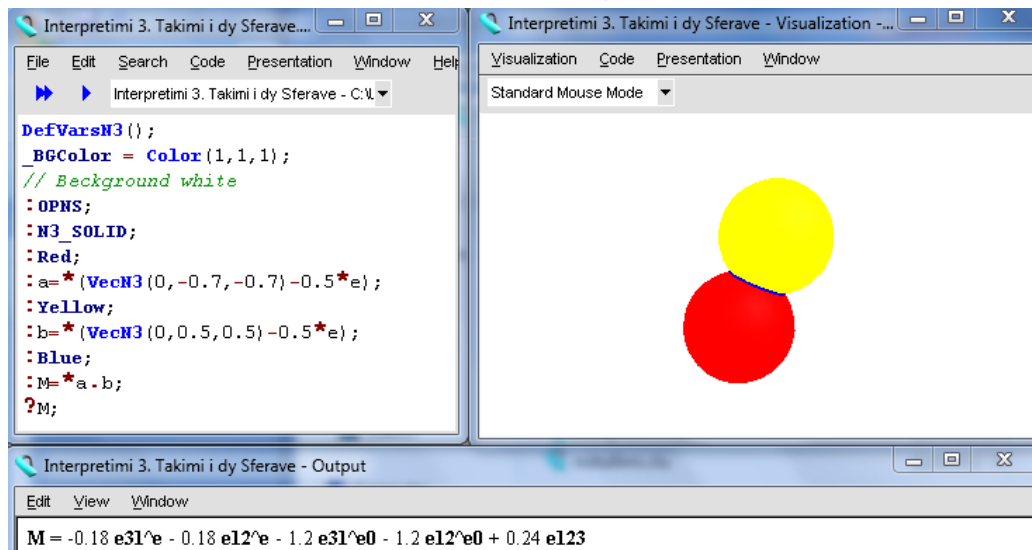


Figure.10

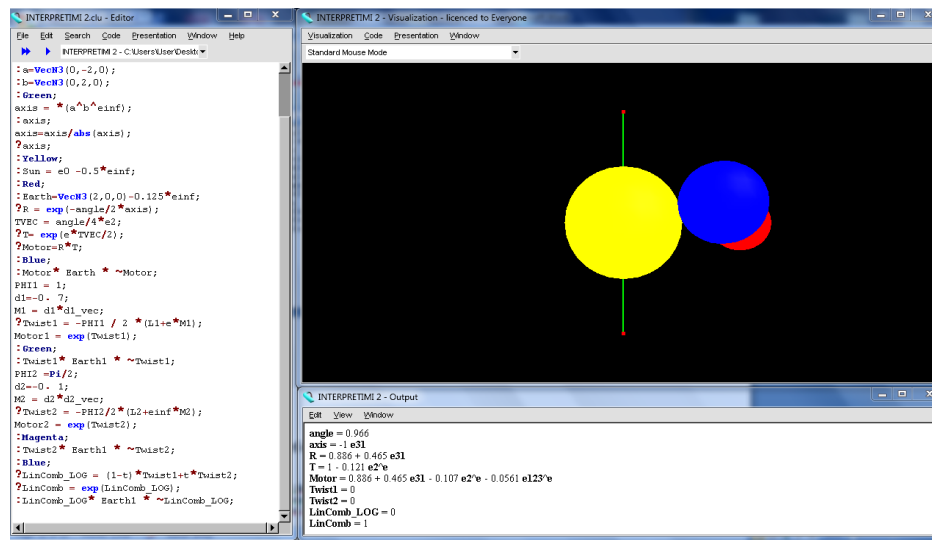
Shembull 5. Animimi i rotullimit të satelitit.

The Code:

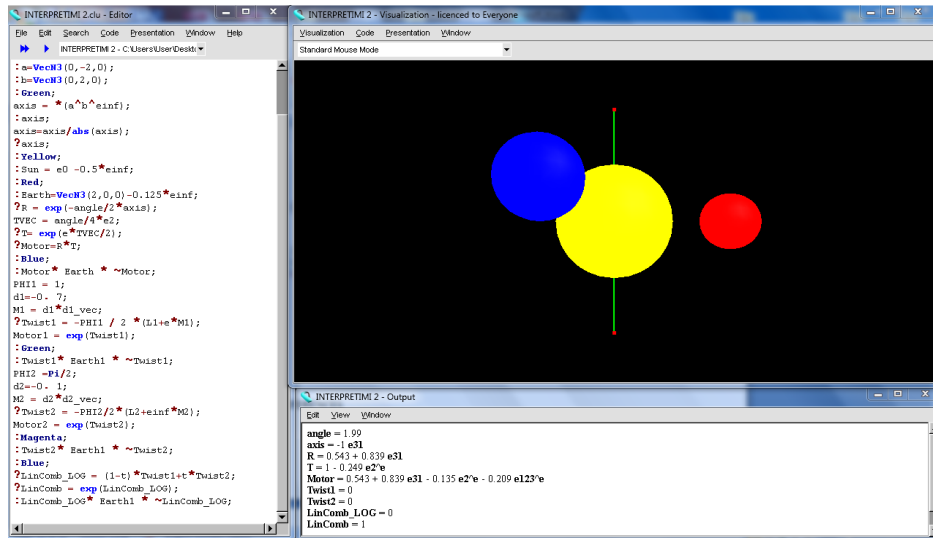
```

_DoAnimate      =      1;      :Earth=VecN3(2,0,0)-      PHI2 =Pi/2;
DefVarsN3();      0.125*einf;      d2=-0. 1;
?angle = ((Time * 45) %      ?R = exp(-angle/2*axis);      M2 = d2*d2_vec;
360) * RadPerDeg;      TVEC = angle/4*e2;      ?Twist2      =      -
SetMode(N3_IPNS,      ?T= exp(e*TVEC/2);      PHI2/2*(L2+einf*M2);
N3_SOLID);      ?Motor=R*T;      Motor2 = exp(Twist2);
:Red;      :Blue;      :Magenta;
:a=VecN3(0,-2,0);      :Motor* Earth * ~Motor;      :Twist2*      Earth1      *
:b=VecN3(0,2,0);      PHI1 = 1;      ~Twist2;
:Green;      d1=-0. 7;      :Blue;
axis = *(a^b^einf);      M1 = d1*d1_vec;      ?LinComb_LOG      =      (1-
:axis;      ?Twist1 = -PHI1 / 2      t)*Twist1+t*Twist2;
axis=axis/abs(axis);      *(L1+e*M1);      ?LinComb      =
?axis;      Motor1 = exp(Twist1);      exp(LinComb_LOG);
:Yellow;      :Green;      :LinComb_LOG*      Earth1      *
:Sun = e0 -0.5*einf;      :Twist1*      Earth1      *
:Red;      ~Twist1;      ~LinComb_LOG;

```



Moment 1

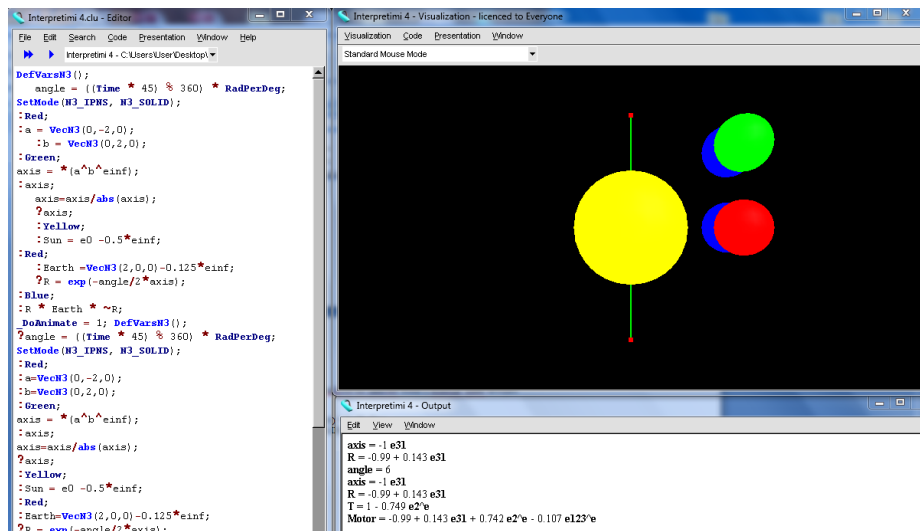


Moment 2

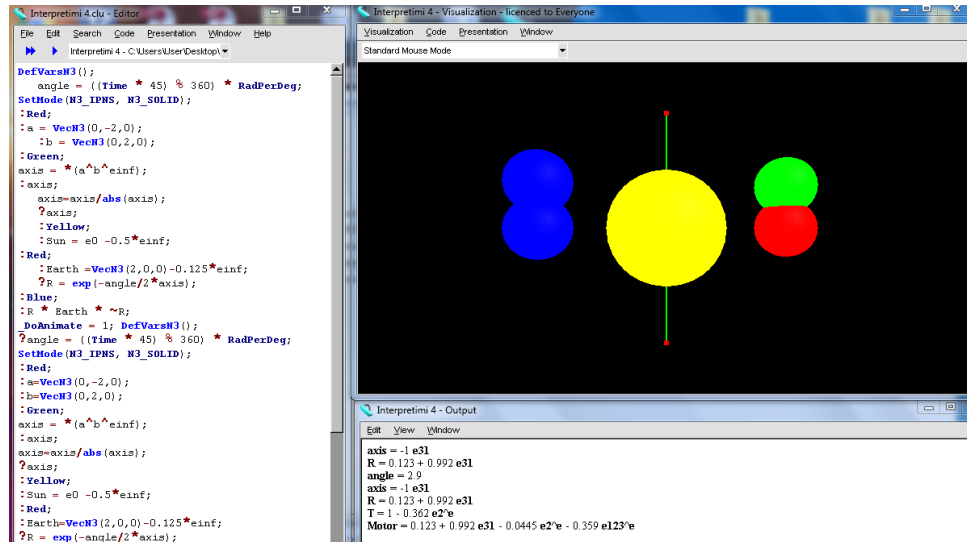
Shembull 6. Animimi i rrotullimit të satelitetit i cili dublohet gjatë lëvizjes periodike rrotulluese.

The Code:

```
DefVarsN3();
angle = ((Time * 45) % 360) * RadPerDeg;
SetMode(N3_IPNS, N3_SOLID);
:Red;
:a = VecN3(0,-2,0);
:b = VecN3(0,2,0);
:Green;
axis = *(a^b^einf);
axis=axis/abs(axis);
?axis;
:Yellow;
:Sun = e0 - 0.5*einf;
:Red;
:Earth=VecN3(2,0,0)-0.125*einf;
?R = exp(-angle/2*axis);
TVEC = angle/4*e2;
?T= exp(e*TVEC/2);
?Motor=R*T;
:Blue;
:Motor* Earth * ~Motor;
PHI1 = 1;
d1=-0.7;
M1 = d1*d1_vec;
?Twist1 = -PHI1 / 2 * (L1+e*M1);
Motor1 = exp(Twist1);
:Green;
:Twist1* Earth1 * ~Twist1;
PHI2 = -PHI1/2;
d2=-0.1;
M2 = d2*d2_vec;
?Twist2 = -PHI2/2 * (L1+e*M2);
Motor2 = exp(Twist2);
:Magenta;
:Twist2* Earth1 * ~Twist2;
:Blue;
?LinComb_LOG = (1-t)*Twist1+t*Twist2;
?LinComb = exp(LinComb_LOG);
:LinComb_LOG* Earth1 * ~LinComb_LOG;
```



Moment 1



Moment 2

REFERENCAT

[1] Hestenes D., Li H. and Rockwood A. 2001. New algebraic tools for classical geometry. In *Geometric Computing with Clifford Algebra*, G. Sommer (Ed.). Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Chap.I, pp. 3-23.

[2] Eduardo Bayro-Corrochano (2004). "Clifford geometric algebra: A promising framework for computer vision, robotics and learning". In Alberto Sanfeliu; José Francisco Martínez Trinidad; Jesús Ariel Carrasco Ochoa. [*Progress in pattern recognition, image analysis and applications*](#). Springer. p. 25. [ISBN 3-540-23527-2](#).

[3] Leo Dorst, Joan Lasenby (Editors). Guide to Geometric Algebra in Practice. Springer-Verlag London Limited 2011. Library of Congress Control Number: 2011936031

[4] Doran, C.J.L., Lasenby, A.N.: Geometric Algebra for Physicists. Cambridge University Press, Cambridge (2003)

[5] Hestenes, D.: New tools for computational geometry and rejuvenation of screw theory. In: Bayro-Corrochano, E., Scheuermann, G. (eds.) *Geometric Algebra Computing in Engineering and Computer Science*, p. 3. Springer, London (2010)

[6] Lasenby, A.N.: Recent applications of conformal geometric algebra. In: Li, H., Olver,

P.J., Sommer, G. (eds.) *Computer Algebra and Geometric Algebra with Applications*. Lecture Notes in Computer Science, p. 298. Springer, Berlin (2005)

[7] Dorst, L., Valkenburg, R.: Square root and logarithm of rotors in 3D conformal geometric algebra using polar decomposition. In: Dorst, L., Lasenby, J. (eds.) *Guide to Geometric Algebra in Practice*. Springer, London (2011).

[8] Dorst, L., Fontijne, D., Mann, S.: *Geometric Algebra for Computer Science: An Object Oriented Approach to Geometry*, revised edn. Morgan Kaufmann, San Mateo (2009)

[9] Dorst, L.: Conformal geometric algebra by extended Vahlen matrices. In: Skala, V., Hildenbrandt, D. (eds.) *GraVisMa 2009 Workshop Proceedings*, pp. 72–79 (2009)

[10] Valkenburg, R., Dorst, L.: Estimating motors from a variety of geometric data in 3D conformal geometric algebra. In: Dorst, L., Lasenby, J. (eds.) *Guide to Geometric Algebra in Practice*. Springer, London (2011).

[11] Sommerville, D.: *Analytic Geometry of Three Dimensions*. Cambridge University Press, Cambridge (1934)

[12] Perwass, C.: *Geometric Algebra with Applications in Engineering*. Springer, Berlin (2009)

[13] **Vince, J.:** Geometric Algebra for Computer Graphics. Springer, London (2008)

[14] **Fontijne, D.:** Efficient Implementation of Geometric Algebra. University of Amsterdam, Amsterdam (2007), ISBN: 13 978-90-889-10-142,

[15] **Bayro-Corrochano E.** 2001. Geometric Computing for Perception Action Systems, Springer Verlag, Boston.

[16] **Bayro-Corrochano, E. and Lasenby, J.** 1995. Object modeling and motion analysis using Clifford algebra. In Proceedings of Europe-China Workshop on Geometric Modeling and Invariants for Computer Vision, Ed. Roger Mohr and Wu Chengke, Xi'an, China, April 27-29, pp. 143-149.

ANALIZA E DISA ASPEKTEVE BAZË TË AKTIVITETIT SIZMIK NË SHQIPËRI DHE RRETH SAJ GJATË VITIT 2016

Rrapo ORMENI¹, Olgert GJUZI²

¹Universiteti Politeknik i Tiranës, Instituti i Gjeoshkencave, rrapo55@yahoo.com

²Universiteti Politeknik i Tiranës, Instituti i Gjeoshkencave, o.gjuzi@hotmail.com

PËRMBLEDHJE:

Në këtë studim paraqesim rezultatet e analizës së parametrave të ngjarjeve sizmike dhe disa karakteristika të seizmicitetit që kanë ndodhur në Shqipëri dhe në zonën përreth saj gjatë vitit 2016. Në territorin 39.0-43.0V-18.5-21.5L, janë lokalizuar 512 tërmete dhe 19 prej tyre janë ndier nga popullata e Shqipërisë. Vatrast e tërmeteve janë të përqendruara kryesisht përgjatë thyerjeve aktive, shtresave me shpejtësi të ulët të kores së tokës dhe në zonat me seizmicitet të induktuar. Zonat me aktive paraqiten si më poshtë: 1) Zona e thyerjeve tërthore Vlorë- Elbasan-Dibër. 2) Zona sizmogjene Himarë-Borsh- Kardhiq 3) Zona sizmogjene Kurbnesh-Skavicë 4) Rritje e ndjeshme e aktivitetit sizmik është regjistruar pranë Shqipërisë jugore në territorin e Greqisë. Një tërmet i moderuar $M_L = 5.3$ ndodhi në VP të qytetit të Janinës, në kufirin Shqipëri-Greqi, të shtunën më 15 tetor 2016 dhe u pasua nga një seri mbasgoditjesh. Shkalla e Intensiteti ishte $I_0 = VII-VIII$ ballë (EMS-98), dhe u ndje në Shqipërinë jugore dhe të mesme. Aktiviteti sizmik gjatë këtij viti paraqitet më i ulët krahasuar me pesë vitet e mëparshme 2011-2015.

Fjalë kyçe: tërmet, seizmicitet, epiqendër, thyerje.

I. HYRJE

Shqipëria ndodhet në brezin sizmik Alpine-Mesdhetar që përfshin zonën e kontaktit ndërmjet pllakave litosferike të Afrikës dhe Euroazisë. Orogjeni i shqiperisë, si pjesa më jugperëndimore e pllakës Euroaziatike, në konvergjencë me mikroplakën e detit Adriatik (Adrias), ndahet në dy zona me regjime të ndryshme tektonike: zona e jashtme me regjim ngjeshës (kompresiv), që përfaqëson ultësiren perndimore bregdetare dhe zona e brendshme me regjim zgjerues, që përfaqëson zonën kontinentale [1, 2]. Shkaku kryesor i seizmicitetit në vendin tonë është përplasja e mikroplakës së Adrias me orogjeninë shqiptar. Gjendet një implikim tektonik edhe në pjesën e brendshme të vendit, në thyerjet gjatësore dhe tërthore që shtrihen përgjatë pjesës lindore dhe veri-lindore të Shqipërisë [3]. Rajoni shqiptar historikisht është goditur nga tërmete të forta ($I_0 \geq VIII$ balle, EMS-98), të nxjerra nga të dhënat e intensitetit. Për momentin e tanishëm seizmiciteti i Shqipërisë karakterizohet nga tërmete me energji të ulët. Tipologjia e tërmeteve në Shqipëri përfshin të katër llojet kryesore të tërmeteve: tërmetet me goditje kryesore e pasuar nga mbasgoditje, tërmete me paragoditje dhe mbasgoditje, suorme (grumbuj tërmetesh) dhe tërmete të përbër [8].

II. TE DHENAT DHE METODA

Në Shqipëri dhe territorin e përreth saj, në kordinata $39^\circ 00' - 43^\circ 00' \text{ 'V}$ dhe $18^\circ 30' - 21^\circ 30' \text{ 'L}$, janë lokalizuar 458 tërmete me $M_L = 1.5 - 5.3$ (Rihter). Figura 1, tregon Seizmicitetin për periudhën e vitit 2016. Fazat sizmike të regjistruara nga Rrjeti Seizmologjik Shqiptar, të integruar me të dhënat e stacioneve nga rrjeti Selanikut (Greqi) dhe INGV (Itali) përdoren për të përgatitur bazën e të dhënave për këtë

studim [10]. Procedura standarde përdor programin Hypoinvers [4] të paketës Atlas, dhe modelin e shpejtësisë Vel-Albanid [7] për lokalizimin e tërmeteve. Gjithashtu përdoren disa formula për përcaktimin e magnitudës sipas kohëzgjatjes dhe amplitudës së sinjalit sizmik.

III. REZULTATE DHE DISKUTIME

3.1. Disa veçori baze të Seizmicitetit

Në Shqipëri dhe në territorin rreth saja janë lokalizuar 458 tërmete dhe 362 prej tyre kanë epiqendrat brenda kufirit shtetror (Fig 1). Aktiviteti i moderuar sizmik u regjistrua në disa zona sizmogjene si: në frontin e orogjenit shqiptar, në zonat e thyerjeve tërthore, në shtresave me shpejtësi të ulët të kores së tokës dhe në fushen naftëmbajtëse Patos-Marinzë. Shumica e tërmeteve rreth 95% e tyre janë shpërndarë në thellësi që varion nga 0 deri 25 km, me thellësi mesatare 11 km dhe thellësi maksimale 44 km (Fig 2). Përqendrimi maksimal i thellësisë së vatrave është midis 2 dhe 10 km (Fig. 3). Për këtë vit, një nga karakteristikat është se thellësit 2 km dhe 20 km kanë numri maksimal të tërmeteve përkatësisht: 58 dhe 54 tërmete. Korja e sipërme dhe të mesme janë shtresat më sizmoaktive të litosferës së tokës Shqiptare [6]. Thellësia mesatare e tërmeteve të ndodhur çdo muaj në Shqipëri varion nga 4 km në 15 km dhe thellësia maksimale varion nga 18 km në 44 km (Fig.2). Duke përgjithësuar të dhënat nga thellësitë e tërmeteve, analizat tregojnë se shtresa sizmoaktive gjatë këtij viti është korja e sipërme dhe e mesme e tokës Shqiptare. Magnituda minimale e tërmeteve të lokalizuar çdo muaj varion nga 1.2 në 2.5 (Rihter) dhe magnituda maksimale varjonë nga 3.4 në 5.3

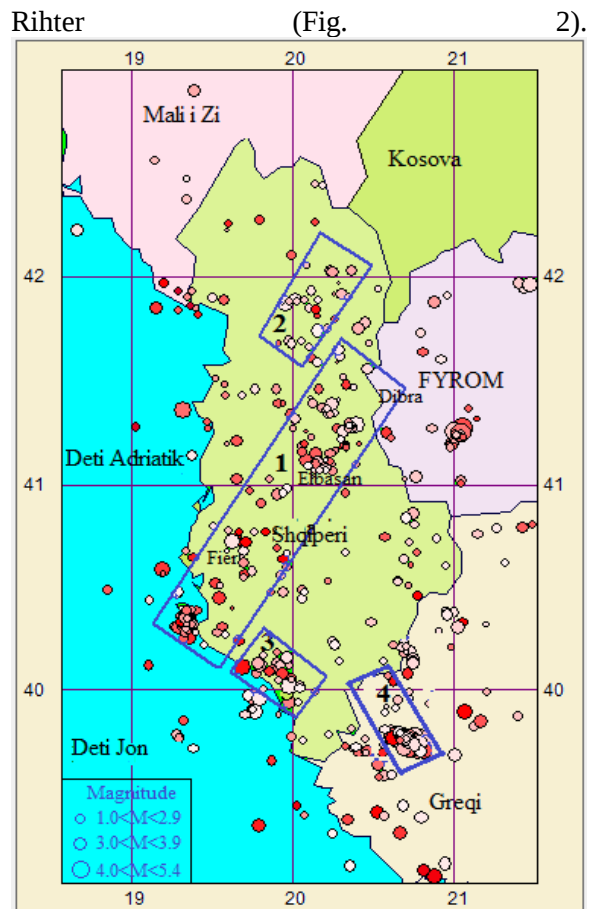


Fig. 1: Harta e epiqendrave të tërmeteve të ndodhur gjatë vitit 2016 në Shqipëri dhe territorin rreth saj.

Magnituda e ngjarjeve sizmike të ndjera në çdo muaj varion nga 3.2 në 5.3 (Richter) dhe numri i tyre varion nga 1 në 9. Në muajin Tetor u ndien 9 tërmete, goditja kryesore e magnitudës së 15 tetorit 5.3 dhe 8 mbasgoditjet me magnitudë që varionin nga 4.5 në 4.8 (Rihter). Gjatë periudhes së ditës (06h -18h) kanë rënë 244 tërmete dhe natën (18-06h) kanë ndodhur 214 tërmete. Numri mesatar i tërmeteve që ndodhin çdo muaj në Shqipëri gjatë vitit 2016 është 46. Nga muaji shkurt deri në muajin maj numri i tërmeteve të ndodhur rritet nga 19 në 75. Nga korriku deri në shtator numri i tërmeteve të rënë zvogëlohet në vlerën 26, në muajin tetor numri i tërmeteve të lokalizuar u rritë në 77 (Fig 2). Një numër i madh prej 61 tërmete të

lokalizura në prill shpjegohet me suormin prej 43 ngjarjeve sizmike të ndodhura në zonën e Karaburunit me magnitudë e të cilave variojnte nga 1.4 në 3.3 (Richter).

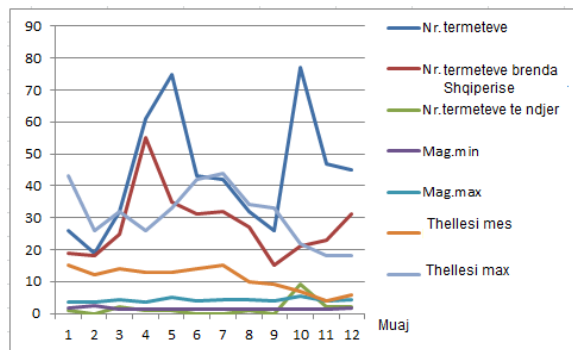


Fig. 2: Shpërndarja e parametrave statistikë të analizuar më sipër sipas muajve gjat vitit 2016.

Kjo seri e suormit të tërmeteve kanë trendin e shpërndarjes në drejtimin J-V me thellësi që varjon nga 2 km deri 26 km. Numri maksimal i tërmeteve në muajin tetor shpjegohet me pasgoditjet e tërmetit të Janinës, të 15 Tetorit, me magnitudë 5.3 (Rihter) të lokalizuara nga rrjeti sizmologjik Shqiptar. Shpërndarja epiqendrave të tërmeteve tregon se zonat e thyerjeve: 1. Vlorë - Elbasan - Dibrë, 2. Jonike, 3. Kurbnesh -Skavica and 4. Janinë-Leskovic, kanë qënë më aktivet (Fig 1). Figura 4 tregon numrin e tërmeteve të shpërndara sipas magnitudës. Magnituda maksimale është 5.3 dhe numri maksimal i tërmeteve paraqitet për magnitudat në rangun midis 2.0 dhe 3.0 (Richter) ndërsa magnituda minimale është 1.5 (Richter).

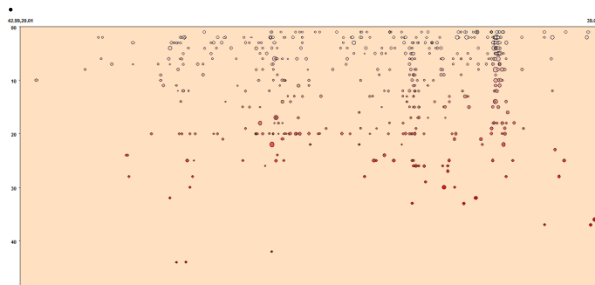


Fig. 3: Profil i shpërndarjes së vatrave të tërmeteve sipas thellësisë

Aktiviteti sizmik gjatë këtij viti Brenda territorit te vendit tonë paraqitet më i ulët në krahasim me aktivitetin sizmik gjatë periudhës kohore 2011 - 2015. Tërmetet janë me $M_L = 1,2 - 4,2$ (Richter), me thellësi mesatare 10 km dhe thellësi maksimale 28 km, koeficienti sizmotektonik $b = 0,72$.

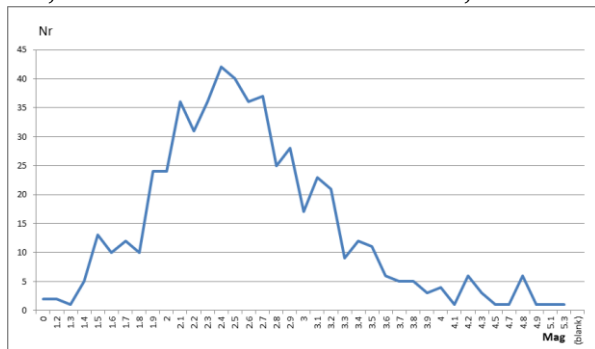


Fig. 4: Shpërndarja e numurit të tërmeteve sipas magnitudës

3.2. Zona e thyerjeve sizmogjene Vlorë-Elbasan-Dibër (1)

Kjo thyerje tërthore me drejtim veri-lindje e ndërpret strukturën e Albanideve përgjatë gjithë gjërësisë së tyre (fig 1, zona 1). Ajo shprehet nga fleksura e Lushnjes, zona diaperike e Dumres, ultësira kuaternare e Elbasanit, struktura tërthore kuaternare e Labiotit, horsti tërthor i Gollobordës dhe vazhdon drejt grabenit kuaternar të Tetovës [12]. Kjo zonë thyerjesh me trend VL me gjatësi 100 km në territorin Shqipëtar përbëhet nga thyerje fragmentale normale që presin përmes zonën Krasta dhe e ndajnë në dy segmente kryesore zonën e ophioliteve të Mirdites. Me këtë zonë thyerjesh janë të lidhura shumë fenomene gjeologjike që gjenerojnë të katër llojet e mirënjohura të tërmeteve duke qënë seismoaktive edhe tani [9]. Në këtë zonë transversale u lokalizuan 100 termete. Nga të gjitha tërmetet, 16 prej tyre kanë $M_L > 3.0$, dhe 2 prej tyre me $M_L \geq 4.0$. Një tërmet me magnitudë 4.2 (Richter) ndodhi në verilindje të qytetit të Librazhdit në 31 gusht, ora 02h20m. Intensiteti në epiqendër $I_0 = V-VI$

ballë (EMS-98), u ndje V ballë në Librazhdit, IV-V në qytetin Bulqizes, IV në qytetin e Elbasanit, III në qytetet e Tiranës dhe Peshkopisë.

3.2.1. Segment Elbasan - Diber me aktivitetin sizmik më të lartë

Shumica e tërmeteve të gjeneruar mbi thyerjen Vlorë-Elbasan-Dibër gjatë vitit 2016 kanë ndodhur kryesisht në segmentin Elbasani-Dibër. Ky segment përmban thyerje normale me drejtim NE [5]. Në këtë segment janë lokalizuar 69 tërmete me $M_L = 1.2 - 4.2$ (Richter), me thellësi mesatare 9 km dhe thellësi maksimale 25 km, dhe koeficienti sizmotektonik $b = 0.69$. Nga të gjitha tërmetet 9 prej tyre kanë $M_L > 3.0$, dhe një prej tyre me $M_L > 4.0$. Në këtë zonë sizmogjene korja e tokës përbëhet nga shtresa me shpejtësi të ulët. Ndersa, ndryshimi lateral i shpejtësisë duket të jetë i lidhur me regjimim gjeologjik të rajonit. Në thellësinë prej 4 km, variacioni vertikal i shpejtësive sizmike është mjaft i vogël duke qënë më pak se 10% të vlerës së saj rangon në diapazonin nga 5.40 në 5.90 km/s. Në shtresa më të thella se 4 km, imazhi ndryshon në mënyrë drastike ku ndryshimet laterale dhe vertikale të shpejtësisë janë të dallueshme [6]. Ndikimi i regjimit gjeologjik në shpërndarjen e shpejtësisë shprehet nga anomali të shpejtësive të larta, të cilat fillojnë nga thellësi prej 16 km deri në thellësinë prej 4 km. Segmenti Elbasan-Diber me drejtim JP-VL, përfaqëson një thyerje të thellë transversale, me burime të ujrave termale i cili është goditur nga tërmete të shpeshta dhe të forta, duke qënë aktive edhe tani. Studimet e mëparshme hedhin dritë mbi korrelacionin midis sizmicitetit të zonës dhe burimeve të ujrave termale [13]. Bazuar në të dhënat e thellësive të tërmeteve të vitit 2016 del se shtresa seismoaktive në koren e tokës në zonën Elbasan-Diber e ka tabanin deri në

thellësinë 20 km e cila korrelohet me thellësinë e burimeve të ujërave termale. Duket se shpërndarja dhe variacioni i gradientit gjeotermale ndikon në akumulimin e sforcimeve të shkëmbinjve në thellësi. Kështu, zonat me burime të bollshme termike kanë shkaktuar rritje të sforcimeve gjatë këtij viti. Me këtë zonë thyerjesh lidhen shumë fenomene gjeologjike që gjenerojnë të katër tipet e mirënjohura të tërmeteve.

3.3. Zona sizmogjene Kurbnesh-Skavica (2)

Kjo zonë sizmogjene transversale me drejtim shtrirje JP-VL është në pjesën e brendëshme të orogjenit alpine të rrudhosur me male të larta (Fig. 1 zona 2). Gjatë këtij viti janë lokalizuar 32 tërmete me $M_L = 1,2 - 4,0$ (Rihter), thellësia mesatare 9 km, thellësia maksimale 30 km, dhe 3 prej tyre me $M_L > 3,0$, një termet me $M_L = 4,0$ (Rihter). Tërmeti që ndodhi më 20 shkurt në 05:08 (UTC), koordinata 41.87 ° N; 19.96 ° E, thellësia 2 km dhe magnitudë ($M_L = 4,0$) është ndier nga popullata e Shqipërisë së mesme. Kjo zonë e thyerjesh karakterizohet nga një geomorfologji komplekse dhe përveç kësaj, është goditur nga tërmete të shumta gjatë këtyre pesë viteve të fundit.

3.4. Zona sizmogjene Jonike (3)

Në zonën sizmogjene Jonike, segmenti Himara-Vergo ka një rritje të vogël të aktivitetit sizmik gjatë vitit 2016 (fig 1, Zona 3). Në këtë zonë thyerjesh janë lokalizuar 117 tërmete me $M_L = 1,4 - 4,3$ (Rihter), me thellësi mesatare 12 km, thellësi maksimale 33 km dhe 10 prej tyre $M_L > 3,0$, koeficienti sizmotektonik $b = 0,76$. Në sipërfaqet e këtyre ngritjeve, gjithashtu, ka thyerje dhe perkulje, të shprehura edhe me kontrast në relief të cilat kanë qënë aktive në këtë vit gjatë gjithë gjatësisë së saj. Zona Jonike me shtrirje perëndim-juglindje

është me zhvendosje të majtë dhe me komponente të thyerjeve normale. Zhvendosjet e majta evidentohen nga vendosja e zinxhirve malore. Gjendet një diferencim i fuqishëm në thyerjen Borsh-Kardhiq që ndan pllakën e Kurveleshit nga struktura e Malit të Gjërë përmes një strukture flishi tërthore përgjatë saj, për shkak të një shkeputje të madhe tektonike. Dy tërmete me magnitudë 4.3 dhe 4.2 kanë ndodhur respektivisht: afër qytetit të Himarës më 20 maj, ora 19:49 (UTC) koordinon 40.11 ° V; 19.69 ° L me thellësi 30 km, afër fshatit Vergo të Sarandës në 17 dhjetor, ora 10:39 (UTC), koordinata 40.02 ° V; 19.98 ° L dhe thellësi 2 km. Tranversalja Gjiri Ariut-Dukat me zgjerimin në lindje-juglindje është një transversale transtensive me shtytje të majtë dhe me komponente normale. Një fraktur tjetër është evidentuar nga Dukati në Brataj që pret antiklinalet Cika dhe Tragjasi.

3.4.1. Seria e goditjeve sizmike të Karaburunit

Në periudhën Prill-Maj një seri (swarm) e tërmeteve ishte regjistruar në zonën e Karaburunit. Në këtë zonë janë lokalizuar 69 tërmete me $M_L = 1,4 - 3,5$ (Rihter), me thellësi mesatare 13 km, thellësi maksimale 33 km, dhe 7 prej tyre me $M_L > 3,0$ (Rihter). Shumica e tërmeteve rreth 62% prej tyre ishin në rangun e magnitudës 1.4 deri në 2.5. Më i fuqishmi i këtij grumbulli termetesh ishte me magnitudë 3.5 (Rihter) regjistruar më 21 Gusht. Suormet janë kur një numur i shumë terermetesh ndodhin gjatë javëve ose muajve, pa ndonjë goditje kryesore. Aktiviteti i suormit u zhvillua në shtresat sizmike aktuale të kores se sipërme dhe të mesme nën këtë zonë, e cila ka një trashësi prej 25 km [6]. Kjo seri e tërmeteve u shpërndanë përgjatë një brezi të ngushtë me drejtim J-V mbi bregun e detit Jon.

3.5. Zona sizmogjene Janinë-Leskovik (4)

Kjo zone përbëhet nga vargje kodrinor dhe malorë, që shtrihen në drejtimin NW-SE dhe garbene që ndërpresin këto vargje (Figura 1, zona 4). Ky është një rajon sizmologjik aktiv me një histori të tërmeteve të forta dhe të moderuara, të tilla si ato të 1969 ($M_s = 5.8$), 1960 (Shqipëria e Jugut, $M_s = 6.5$, intensiteti maksimal VIII +) dhe 1967 (Arta-Ioannina, $M_s = 6.4$, intensiteti maksimal IX) në kufirin me Shqipërinë [11]. Tërmeti u ndje deri në kryeqytetin shqiptar të Tiranës

Tabela 1: Parametra të mekanizmave fokal të mbasgoditjeve të tërmetit të 15 Tetorit 2016

Date	Time	Lat	Lon	Mw	Str1	Dip1	Rake 1	Str2	Dip2	Rake 2	FPS
20161019	212358	39.73	20.68	4.4	133	52	70	343	42	113	
20161016	034022	39.77	20.70	4.8	138	54	86	325	36	96	
20161016	013206	39.76	20.68	4.8	162	51	96	333	39	83	
20161016	004818	39.72	20.76	4.5	125	61	50	5	48	140	
20161016	001000	39.77	20.68	4.7	137	53	86	323	37	95	
20161015	201450	39.79	20.72	5.3	126	56	51	1	50	133	

dhe në ishullin Grek të Korfuzit. Përveç dëmtimeve në dy shtëpi të braktitura në qytetin e Tepelenës, nuk pati raportime të tjera për dëmtime për territorin e vendit tonë. Parametrat e mekanizmave fokal të goditjes kryesore dhe mbasgoditjeve mund të përdoren për të hedhur dritë mbi sizotektonikën e zonës dhe fushën aktuale të sforcimeve. Figura 6, ilustron shpërndarjen e mbasgoditjeve, me $2.0 \leq M_L \leq 5.0$, të regjistruara nga 15 tetori 2016 deri më 23 Janar 2017 në zonën e Janinës. Sekuenca e mbasgoditjeve pas goditjes kryesore të 15 tetorit 2016 vazhdoi deri më 23 Janar 2017. Këto mbasgoditje vazhduan me frekuencë dhe magnitudë më të ulët ($M_L \geq 2.0$) pas 21 tetorit 2016. Shumica e këtyre ngjarjeve

dytësore ndodhën në jugperëndim të epiqendrës së goditjes kryesore, dhe me thellësi që variojnë nga 1-26 km (Figura 5).

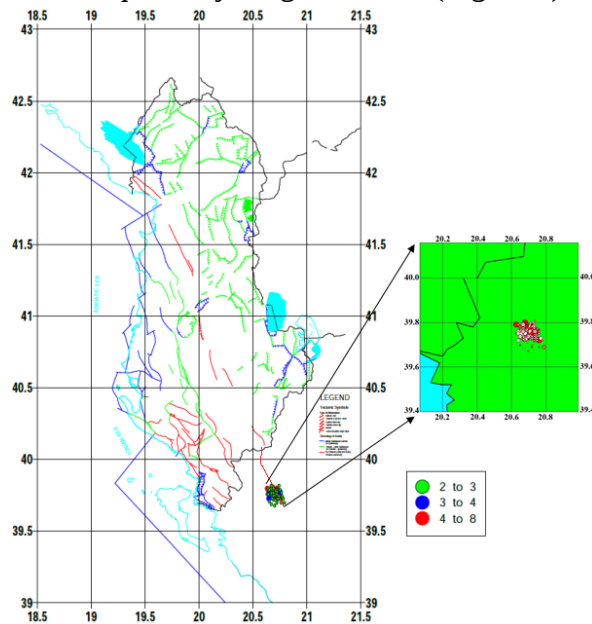


Fig. 5: Harta Seizmotektonike e Shqipërisë (Aliaj et al., 2001) dhe sekuenca e mbasgoditjeve tërmetit me $M_L = 5.3$ (modifikuar nga Ormeni 2017)

Në këtë zonë të thyerje gjatë vitit 2016 u lokalizuan nga rrjeti jonë sizmologjikë 100 tërmete me $M_L = 2.0 - 5.3$ (Rihter), thellësia mesatare 8 km dhe 10 prej tyre me $M_L > 3.0$, koeficienti sizmotektonik $b = 0.43$. Të gjitha mbasgoditjet e regjistruara nga tërmeti Janines janë paraqitur në hartën sizmotektonike në figurën 5. Mbasgoditjet filluan menjëherë pas goditjes kryesore dhe u shpërndanë përgjatë një brezi të ngushtë në drejtimin JL-VP. Epiqendrat e mbasgoditjeve tregojnë se shumë prej tyre kanë ndodhur në thyrje sekondare që janë të kufizuara me planin e thyrjes së goditjes kryesore. Mbasgoditjet që ishin largë nga goditja kryesore tregojnë se sforcimet mbi çarje janë rritur si rezultat i goditjes kryesore. Rajoni i mbasgoditjeve shfaqet si një zonë eliptike, me boshtin e tij kryesor që korrelohet mirë me drejtimin thyrjeve të Janinës si në figurën 5.

3.5.1. Interpretimi sizmotektonik i zonës i bazuar në mekanizmat fokalë të sekuencave të tërmetit të Janinës.

Proceset tektonike të thyerjeve që shkaktuan katër ngjarjet më të forta në sekuencën e mbasgoditjeve të tërmetit të 15 tetorit 2016, ishin të realizuara nga zhvendosje mbihipje përgjatë planit të thyerjes. Analiza e zgjidhjes së mekanizmave fokale nga AUTH dhe INGV tregon se goditja kryesore u shkaktua nga një thyerje mbihipse me komponente strike-slip me drejtim VVP-JJL dhe me zhytje në lindje (Fig. 5). Zhytja e planit është 76° dhe drejtimi i saj VP-JL është i lidhur me aktivizimin e zonës së thyerjeve të Janinës. Mbasgoditja e ndodhur më 15 tetor në orën 00h48m tregon thyerje të tipit mbihipje me komponente strike-slip. Kjo mbasgoditje ka të njëjtin mekanizëm fokal si goditja kryesore, dmth, ka të njëjtin model të përhapjes. Prandaj, kjo mbasgoditje është gjeneruar përgjatë të njëjtës thyerje si dhe goditja kryesore. Katër mbasgoditjet e tjera të forta u shkaktuan nga thyerje të tipit mbihipje të pastra (Tabela 1). Mekanizmat fokale të goditjes kryesore dhe tre pasgoditjeve më të forta tregojnë se aktiviteti sizmik përgjatë zonës së Janinës është në regjim ngjeshës (Tabela 1). Këto tërmete u shkaktuan nga levizje mbihipse me një sforcim në ngjeshje në drejtimin VVL-JJP. Kështu, goditja kryesore e 15 tetorit 2016 u gjenerua nga riaktivizimi i një thyerje mbihipse me trend VP në zonën e Janinës. Gjeologjia e zonës favorizon planin nodal 1 (Tabela 1, fig. 5) si plan thyerje mbihipje. Thyerja mbihipse në planin nodal 1 është në përputhje me interpretimin tektonik. Zgjidhja e mekanizmit fokal sugjeron që gjatë goditjes kryesore, thyerjet mbihipse me komponente strike-slip janë riaktivizuar brenda gjëndjes rajonale të sforcimeve, ndërsa mbasgoditjet me thyerje mbihipse të pastër korrespondojnë me ri-

rekuilibrin e blloqeve të zhvendosura brenda gjëndjes së sforcimeve lokale.

Kjo zonë e thyerjes përshkruhet qartë nga shperndarjet e epiqendrave të mbasgoditjeve përgjatë drejtimit të saj figura 5, dhe nga zgjidhja mekanizmave fokale të mbasgoditjeve më të forta. Për me teper nga studimi i të dhënave instrumentale dhe analizave të të dhënave makro-sizmike është arritur në një studim të mirë të mekanizmit që ka shkaktuar tërmeti i 15 tetorit 2016. Ne sugjerojmë që rasti i këtij tërmeti është i veçantë, kompleks dhe kërkon studime dhe vëmendje të kujdesshme në të ardhmen.

3.6. Seismicity i Induktuar

Në afërsi të qytetit të Fierit u regjistrua një seri e tërmeteve të vegjël që kanë të njëjtin nivel të magnitudës dhe që supozohet të jetë një sizmicitet i induktuar nga nxjerrja e naftës në fushën naftëmbajtse Patos-Marinze (Fig 1, zona 1). Ngjarjet sizmike në këtë fushë naftëmbajtse nuk duket të jenë pasojë e njëra-tjetres dhe as të jenë pjesë e një serie sizmike unike. Gjatë këtij viti u lokalizuan 14 tërmete me $M_L = 1.4 - 4.0$ (Riher), thellësia mesatare 4 km, thellësia maksimale 13 km, dhe 4 prej tyre me $M_L > 3.0$. Tërmeti që ndodhi më 1 dhjetor në 00:19 (UTC), me koordinata 41.72° V; 19.63° L, thellësi fokale 3 km dhe $M_L = 4.0$ është ndjerë nga popullsia e zonës së Fierit dhe me gjërë. Ky aktivitet që zhvillohet në një zonë shumë të izoluar të nxjerrjes së naftës në Patos-Marinzë, duket se demonstroi qëndrim krejt të ndryshëm, sa i përket lidhjes me një aktivizim të caktuar të thyerjeve. Në triggerimin e sizmicitetit, prishja e ekuilibrit mekanik nëntokësor për shkak të manipulimit të fluidit gjatë prodhimit të naftës indukon një deformim shtesë të zones. Kështu, sizmiciteti i induktuar mund të shkaktohet duke injektuar fluidin në sipërfaqen nëntokësore ose duke nxjerrë

fluidin me një shkallë që shkakton cedime, apo rrëshqitje përgjatë planeve ose linjave më të dobëta të tokës. Është interesante se fusha e naftmbajtese e Patosi-Marinzës është e vendosur në një zonë të vendit ku rreziku sizmik është shumë i lartë.

IV. PËRFUNDIME

Aktiviteti sizmik u regjistrua në zonat sizmogjene si vijon: në ballin e orogjenit shqiptar, në zonat e thyerjeve transversale, në zonat me shtresa me shpejtësi të ulët dhe në fushën naftmbajtese në shfrytëzim. Bazuar në analizën e seizmicitetit, zona e thyerjes tërthore Vlore-Elbasan-Diber është zona sizmike më aktive gjatë vitit 2016. Një suorm i tërmeteve u lokalizuan përgjatë një brezi të ngushtë me orientim J-V mbi bregun e detit Jon pranë gadishullit të Karaburunit. Zona e thyerjeve Kurbneshti-Skavica është goditur nga tërmete të shumta gjatë këtij viti. Shumica e tërmeteve rreth 95% janë shpërndarë në thellësi që variojnë midis 1 dhe 25 km, kanë thellësi mesatare 11 km dhe thellësia maksimale është 44 km. Në afërsi të Fierit u regjistrua një seri e vogël e seizmicitetit të induktuar. Rritje e aktivitetit sizmik është regjistruar jashtë vendit tone në territorin e Greqisë. Tërmeti i Janinës i 15 Tetorit 2016 ($M_w = 5.3$) u gjenerua përgjatë një plani thyerje me drejtim VP me predominim të lëvizjes mbihypse. Shpërndarja e epiqendrave të sekuencës së mbasgoditjeve konfirmon drejtimin VVP-JJL të thyerjes mbihipse. Analiza e mekanizmave fokale tregon mbizotërimin e thyerjeve mbihipse me komponente strike-slip në Greqinë veriore që është në përputhje me regjimin e sotëm kompresional me drejtim VL-JP.

BIBLIOGRAFI

[1] Aliaj, Sh., Sulstarova, E., Muco, B., Kociu, S. (2001) "Harta sizmotektonike e

Shqipërisë në shkallën 1:500.000" Instituti Sizmologjise Tirane, 2001.

[2] B.C. Papazachos, A.S. Savvaidis, C.B. Papazachos & G.F. Karakaisis (2002). Precursory seismic crustal deformation in the area of southern Albanides. *Journal of Seismology* **6**: 237–245, 2002. © 2002 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

[3] Muco, B. (2013) - Probabilistic seismic hazard assessment in Albania. *Italian Journal of Geosciences*, 2013.

[4] Fred.W.Klein, (2002) Users Guide to Hypoinverse-2000, a FORTRAN program to solve for earthquake location and Magnitude, USGS, 2002.

[5] Dushi, E., Ormeni, Rr. (2013). "Effect of directivity in northeastern Albania (5.4 MW) earthquake of september 6, 2009, from radiated seismic energy". *International Balkans*.

[6] Ormeni. Rr (2010).. " Struktura e shpejtesive të valëve P,S të litosferës së tokës Shqiptare dhe vecorit sizmoaktive të saj" Botimet Kumi, Tiranë 2010.

[7] Ormeni, Rr. (2011). "P & S-Wave Velocity Model of the crust and uppermost mantle of the Albania region" ELSEVIER, *Journal of Tectonophysics*, 2011, Vol 497.

[8] Ormeni, Rr. & Milushi, I. (2012). "Analysis of feature of recently earthquakes occurred in Elbasani-Dibra seismogenic zone and its associated hazard". *Buletin of Geological Science, Special Issue, Albanian Geological Survey*, Tirane 2012.

[9] Ormeni, Rr., Kociaj. S., Fundo. A., Daja. Sh., Doda, V. (2013). Moderate earthquakes in Albania during 2009 their

associated seismogenic zones", Italian Journal of Geosciences, 2013. Conference on Challenges of Civil Engineering, 2013, EPOKA University, Tirana, Albania.

[10] Ormeni, Rr., Dushi, E., Minarolli, A., Kasa, E., Gjuzi, O (2016). "Buletinet sizmologjike mujore të Shqiperisë". www.geo.edu.al

[11] Pavlides Spyro, Ganas Athanasios;Chatziperos Alexandros, Sboras Sotiris, Valkaniotis Sotiris, Papathanassiou George;Thomaidou Efi, Georgiadis George (2017). "Geological land seismotectonic characteristics of the broader area of the October 15, 2016, earthquake". 19th EGU

General Assembly, EGU2017, proceedings from the conference held 23-28 April, 2017 in Vienna, Austria, p.18135.

[12] Sulstarova E., Peci V. & Shuteriqi P. (2000)- Vlora-Elbasani-Dibra (Albania) transversal fault zone and its seismic activity. Kluwer Academic Publisher, Journal of Seismology 4: Netherlands.

[13] Shatro A, Ormeni Rr (2014). "Anomalous of low-velocity zone, thermal water and seismicity in the Elbasan-Dibra fault zone". International Balkans Conference on Challenges of Civil Engineering, EPOKA University, Tirana, Albania.

VECORIT E SEKUENCAVE TË PASGODITJEVE TË TERMETIT TË 15 TETORIT 2016, ME EPIQENDER NË RODOTOPION PRANË KUFIRIT GREQI-SHQIPËRI (M_L5.3): NJË VLERËSIM STATISTIKOR

Rrapo ORMËNI¹ dhe Serkan ÖZTÜRK²

¹Universiteti Politeknik i Tiranës, Instituti i Gjeoshkencave, rrapo55@yahoo.com

²Universiteti Gümüşhane, Departamenti i Gjeofizikës, 29100, Gümüşhane, Turqi,
serkanozturk@gumushane.edu.tr

PËRMBLEDHJE:

Në këtë studim, kemi analizuar sekuencën e mbasgoditjeve të tërmetit të 15 tetorit 2016, M_L (5.3), me epiqender 12 km në VP të Rodotopionit pranë kufirit Shqipëri-Greqi. Nga ky tërmet janë lokalizuar 302 mbasgoditje me magnitudë M_L ≥ 2.0 në periudhën prej 15 tetorit 2016 deri më 23 Janar 2017 dhe përmban afërsisht një periudhë kohore prej 90 ditësh. Analizat magnitudë-kohë të sekuencave të mbasgoditjeve mund të japin rezultate të rëndësishme në përcaktimin e probabilitetit të ndodhjes së mbasgoditjeve dhe për vlerësimin rrezikun sizmik në këtë zonë. Preferohet një model probabiliteti për sekuencën e mbasgoditjeve bazuar në kombinimin e ligjeve Gutenberg-Richter dhe Omori e modifikuar. Qëllimi kryesor është të vlerësohet se sa mbasgoditje të mëdha mund të ndjekin goditjen kryesore dhe të vlerësojmë probabilitetin e një magnitudë të caktuar të mbasgoditjes. Magnituda e kompletësise Mc=2.4 dhe koeficienti sizmotektonik $b = 0.74 \pm 0.03$ janë llogaritur sipas metodës së përgjasisë maksimale. Për shkallën e shuarjes në kohë të sekuencave të mbasgoditjeve, llogariten këta parametra: $p = 1.24 \pm 0.07$, $c = 0.143 \pm 0.055$ dhe $K = 40.80 \pm 6.45$. Vlera e koeficientit b më e vogël se 1,0 tregon një sforcim të lartë që me kalimin e kohës mund të çlirohet nga gjenerimi i tërmeteve në të ardhmen. Gjithashtu, vlera p-relativisht e madhe mund të jetë rezultat i rënies së shpejtë të aktivitetit të mbasgoditjeve. Probabiliteti për nivelin e magnitudës 4.8 është vlerësuar 88.98% dhe numri i pritshëm i mbasgoditjeve për nivelin e magnitudës 3.0 është llogaritur 38. Kështu, këto lloje vlerësimesh mund të japin një kontribut për masat e mbrojtjes nga fatkeqësitë në rajonin ku bien mbasgoditjet.

Fjalë kyçe: Shqipëria, Probabiliteti i mbasgoditjeve, Gutenberg-Richter, Formula Omori

1. HYRJE

Rajoni kufitar Shqipëri-Greqi u godit më 15 tetor 2016 nga një tërmet i moderuar (M_L5.3), me epiqendrë 12 km në veriperëndim të Rodotopionit (Greqi) me koordinatat epiqendrore 39.786°V dhe 20.723°L, i cili u ndje deri në Tiranë dhe deri në ishullin grek të Korfuzit. Shkaku i tërmeteve në Shqipëri dhe zonën rreth saj është kontakti i pllakës Afrikane me atë

Euroaziatike si pasojë e lëvizjes drejt veriut prej pllakës Afrikane me 4-10 mm në vit. Analizat e sekuencave të mbasgoditjeve mund të ofrojnë disa të dhëna të rëndësishme për rrezikun sizmik. Për këtë qëllim, në këtë studim është arritur një vlerësim i probabilitetit të mbasgoditjeve për tërmetin me epiqender në zonën pranë kufirit Shqipëri- Greqi

ndodhur më 15 tetor 2016. Pothuajse çdo tërmet i madh ndiqet nga mbasgoditje dhe për këtë arsye, vlerësimi i probabilitetit të tyre është një pjesë plotësuese e studimeve të rrezikut nga tërmetet. Analizat statistikore dhe fizike të sekuenave të mbasgoditjeve janë kryer nga autorë të ndryshëm për sekuenca të ndryshme mbasgoditjesh dhe janë marrë rezultate të rëndësishme [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 dhe 12]. Formula e modifikuar e Omorit [13] parashikon numrin e mbasgoditjeve që do të ndodhin. Probabiliteti i rënies së një ose më shumë mbasgoditjeve sipas përpunimit statistikor të modelit goditje kryesore – mbasgoditje është përcaktuar bazuar në kombinimin e formulave Gutenberg-Richter dhe Omori e modifikuar. Një goditje e fortë ose e madhe mund të shkaktojë një numër të mbasgoditjeve brenda një periudhe të shkurtër dhe mbasgoditjet e mëdha mund të kenë potencial të shkaktojnë dëmtime

kumulative shtesë tek strukturat. Mbasgoditjet e forta mund të jenë të rrezikshme sepse zakonisht nuk janë të parashikueshme dhe mund të kenë potencial që të shkaktojnë dëme strukturore të mëtejshme. Struktura e dëmtuar tashmë nga goditja kryesore dhe ende e pa riparuar, mund të jetë e paaftë të rezistojë veprimit nga mbasgoditjet e forta, si pasoj mund të shkatërrohet ose të bëhet krejtësisht e papërdorshme nga veprimet goditje kryesore - mbasgoditje. Kjo karakteristikë është shumë e rëndësishme dhe ndikimi i sekuenave të mbasgoditjeve nuk mund të injorohet. Rrjedhimisht, qëllimi kryesor i këtij studimi është të japë një vlerësim të probabilitetit të ndodhjes së mbasgoditjeve bazuar në kombinimin e formulave Gutenberg-Richter dhe të Omorit të modifikuar me qëllim të parashikimit sa mbasgoditje të mëdha mund të pasojnë goditjen kryesore.

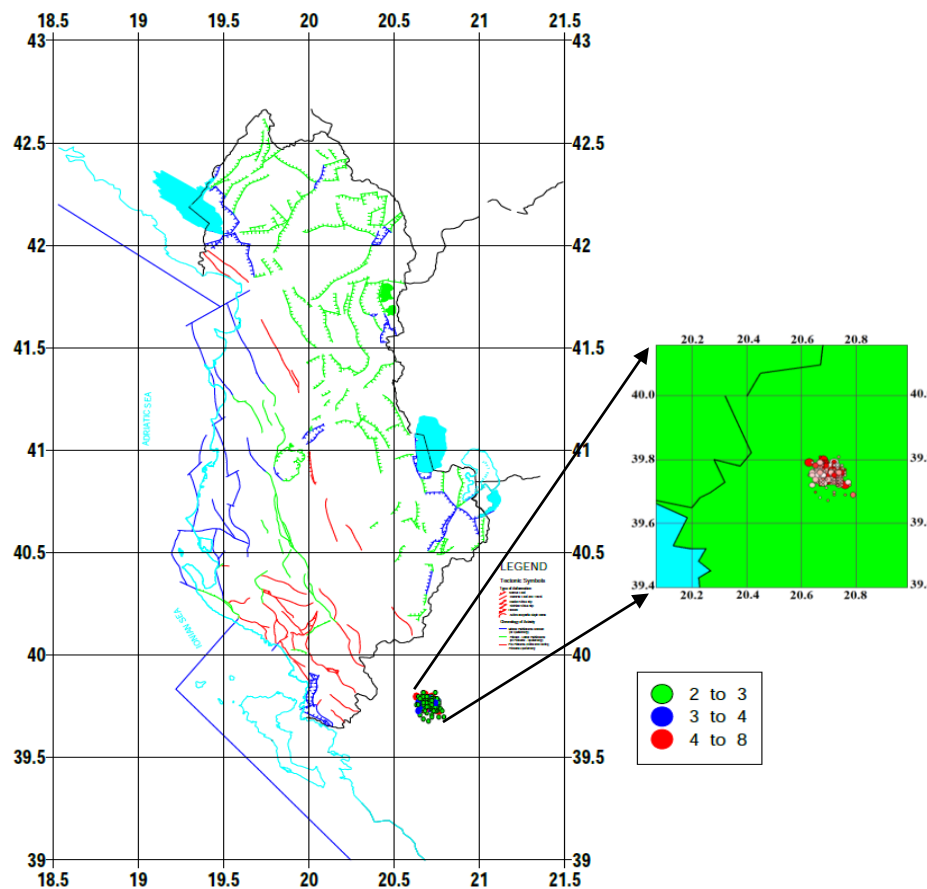


Fig. 1: Hartë e epiqendrave të mbasgoditjeve të tërmetit të 15 tetorit 2016 në zonën pranë kufirit Shqipëri-Greqi. Të dhënat e vlerave të magnitudave janë të shënuara me ngjyra të ndryshme

2. SEQUENCA E MBASGODITJEVE

Në këtë studim, sekuenca e mbasgoditjeve të tërmetit të 15 tetorit 2016 në zonen pranë kufirit Shqipëri- Greqi u përdor për të bërë një vlerësim të probabilitetit të ndodhjes së mbasgoditjes.

Të dhënat e përdorura në këtë studim janë përpiluar nga regjistrimet në stacionet sizmologjike të Shqipterisë, AUTH (Greqi), INGV (Itali) dhe MEDNET.

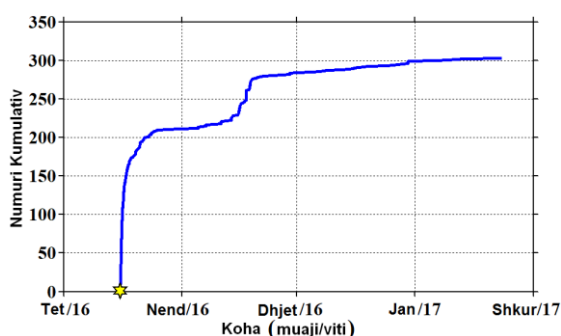


Fig. 2: Numri kumulativ i mbasgoditjeve në 90 ditë pas goditjes kryesore të 15 tetorit 2016

Katalogu i plotë dhe homogjen i mbasgoditjeve është dhënë për termetin me magnitudë $ML=5.3$, ndodhur në 15 Tetor 2016 koha në origjin 20:14:49.6 (UTC). Sekuenca e mbasgoditjeve të tërmetit ka ndodhur në një interval kohor prej tre muajsh, prej kohës së ndodhjes së goditjes kryesore (15 tetor 2016) deri më 23 janar 2017. Gjithsej 302 mbasgoditje me magnitudë $ML \geq 0$ pra që zgjasin në një periudhë kohore prej 90 ditësh.

Figura 1 tregon epiqendrat e sekuencës së mbasgoditjeve pas goditjes kryesore ndersa ndryshimet në numrin kumulativ të mbasgoditjeve në intervalin kohor prej tre muajsh janë përshkruar në figurën 2.

3. METODOLOGJIA

Për të përcaktuar vetitë sizmike të tërmeteve, janë propozuar shumë modele statistikore në kohë, hapësirë dhe madhësi. Në vitet e fundit, shihet një rritje e

rëndësishme e analizës së sekuencave të mbasgoditjeve sepse ato mund të japin një përcaktim të vecorive të burimeve të tërmeteve të mëdha nbasi ato ndodhin në një periudhë të shkurtër dhe në një zonë të vogël. Ka dy modele themelore për të karakterizuar aktivitetin mbasgoditjeve që janë: ligjet e Gutenberg-Richter (G-R) dhe Omori i modifikuar (MO). Relacioni G-R përshkruan lidhjen magnitudë frekuencë të aktivitetit të mbasgoditjeve dhe ligji MO përshkruan shkallën e shuarjes të sekuences së mbasgoditjeve.

Relacioni midis magnitudës dhe frekuencës të ndodhjes së mbasgoditjeve u përshkrua nga Gutenberg dhe Richter [14] në formulën e mëposhtme:

$$\log_{10} N(M) = a - bM \quad (1)$$

ku $N(M)$ është numri kumulativ i mbasgoditjeve që kanë ndodhur për një magnitudë më të lartë se një magnitudë e dhënë M , vlera b përshkruan pjerrësinë në shpërndarjen frekuencë-magnitudë dhe vlera a është proporcionale me shkallën e aktivitetit të mbasgoditjeve. Vlera b është një nga parametrat më të rëndësishëm të seizmologjisë dhe të analizës së mbasgoditjeve. Utsu [15] tregoi që vlerat b ndryshonë afërsisht në rangun 0.3 deri 2.0, për rajone të ndryshme. Siç përcaktohet nga Frohlich dhe Davis [16], vlera rajonale mesatare e koeficientit b pranohet e barabartë me 1.0.

Shpërndarja në kohë e sekuencave të mbasgoditjeve përshkruhet në mënyrë empirike nga ligji i Omorit i modifikuar [13], në ekuacionin e mëposhtëm:

$$n(t) = \frac{K}{(t + c)^p} \quad (2)$$

ku $n(t)$ është numri i ngjarjeve për njësi në kohën t pas goditjes kryesore. Vlerat K , c , dhe p janë konstante. Vlera K varet nga numri i përgjithshëm i sekuencave të

mbasgoditjeve, vlera c paraqet shkallën e aktivitetit në pjesën më të hershme të sekuençave. Ekziston një opinion se vlera c varion nga 0.02 në 0.5 dhe të gjitha vlerat pozitive të raportuara rezultojnë nga paplotësia e katalogut [17]. Prej këtyre tre parametrave, koeficienti p është një parametër i rëndësishmi që tregon rënien e aktivitetit, dhe varion në vlerat 0.6-1.8 [2]. Zvogëlimi i numrit të pasgoditjeve me kohën reflekton rënien e sforcimeve tektonike në zonë.

Në mënyrë sasiore, sa më e madhe të jetë shkalla e mbasgoditjeve, numri i tyre bie në mënyrë eksponenciale. Numri i pritur i mbasgoditjeve $N(T_1, T_2)$ me magnitudë më të madhe se magnituda M në peridhën e kohës nga T_1 (koha e fillimit) në T_2 (koha e mbarimit) llogaritet nga:

$$N(T_1, T_2) = K \exp\{-\beta(M - M_{th})\} A(T_1, T_2) \quad (3)$$

Këtu, K është një parametër nga ligji MO; b është një parametër i formulës G-R dhe M_{th} është magnituda e tërmetit më të vogël [18]. $A(T_1, T_2)$ jepet:

$$A(T_1, T_2) = \begin{cases} \frac{(T_2 + c)^{1-p} - (T_1 + c)^{1-p}}{1-p} & (p \neq 1) \\ \ln(T_2 + c) - \ln(T_1 + c) & (p = 1) \end{cases} \quad (4)$$

ku c dhe p janë konstante nga formula MO. Probabiliteti Q i një ose më shumë mbasgoditjeve me magnitudë M ose më të madhe që do të ndodhin pas goditjes kryesore, nga koha T_1 deri në T_2 gjendet nga Ekuacioni 5 dhe 6 [19]:

$$Q = 1 - \exp\left\{-\int_{T_1}^{T_2} \Lambda(M, s) ds\right\} = 1 - \exp\{-N(T_1, T_2)\} \quad (5)$$

$$Q = \begin{cases} 1 - \exp\left[-\frac{Ke^{-\beta(M-M_{th})}}{1-p} \left\{\frac{1}{(T_2+c)^{p-1}} - \frac{1}{(T_1+c)^{p-1}}\right\}\right] & (p \neq 1) \\ 1 - \exp\left[-Ke^{-\beta(M-M_{th})} \{\ln(T_2+c) - \ln(T_1+c)\}\right] & (p = 1) \end{cases} \quad (6)$$

Në këto ekuacione, koeficienti K është përafërsisht proporcionale me numrin total të mbasgoditjeve; koeficienti p përfaqëson shtrirjen e kohës së shuarjes; koeficienti c tregues i aspekteve komplekse menjëherë

pas goditjes kryesore. β përfaqëson marrëdhënien me b dhe jepet $\beta = b \ln 10 = 2.30b$ në formulën G-R. Koeficienti b është një vlerë që është e lidhur ngushtë me raportin e numrit të mbasgoditjeve të vogla me mbasgoditjet e medha dhe vlera e tij e madhe tregon një numër relativisht të vogël të ngjarjeve të mëdha. M_{th} është magnituda e ngjarjes me të vogël të përpunuara duke përdorur formulën MO ose G-R. T_1 deri në T_2 , përfaqëson kohën e fillimit dhe të fundit të intervalit kohor për të cilin vlersohet probabiliteti i mbasgoditjeve, dhe të dyja janë kohë pas goditjes kryesore. Duhet mbajtur parasysh se ekuacioni 6 nuk paraqet probabilitetin që një mbasgoditje të ndodhi pikërisht një herë; ai përfaqëson mundësinë e ndodhjes më shumë se një herë.

4. REZULTATET E ANALIZËS SË VLERËSIMIT TË PROBABILITETIT PËR SEKUENCEN E PASGODITJEVE

Për të vlerësuar parametrat e mbasgoditjeve me cilësi të lartë, është mjaft e rëndësishme të përdoret një bazë të dhënash e kompletuar për të gjitha nivelet e magnitudave. Analiza bazohet në ligjin e njohur Gutenberg-Richter të shpërndarjes së frekuencës së tërmeteve kundrejt magnitudës. Magnituda e plotësisë M_c ndryshon në mënyrë sistematike si një funksion i hapësirës dhe kohës, dhe vecanërisht ndryshimet në kohë të vlerës së M_c -së pas goditjes kryesore mund të prodhojnë vlerësime të gabuara të koeficienteve b dhe p [2]. M_c mund të jetë më e madhe në pjesën e mbasgoditjeve që bien pas goditjes kryesore pasi ndodh që goditjet e vogla bien brenda codës së ngjarjeve më të mëdha. Kështu që goditjet e vogla nuk mund të lokalizohen [4]. Vlerësimi i M_c -së është një fazë shumë e rëndësishme për të gjitha studimet e bazuara në seizmicitetin pasi përdorimi i numrit maksimal të mbasgoditjeve është i nevojshëm për analiza të besueshme.

VEÇORITË E SEKUENCAVE TË PASGODITJEVE TË TËRMETIT TË 15 TETORIT 2016, ME EPIQENDËR NË RODOTOPION PRANË KUFIRIT GREQI-SHQIPËRI (M_L5.3): NJË VLERËSIM STATISTIKOR

Ndryshimet në vlerën e M_c -së si funksion i kohës për sekuencën mbasgoditjeve të tërmetit të 15 tetorit 2016 në zonën e kufirit Greqi-Shqipëri është paraqitur në figurën 3. Ne përdorëm një qasje të dritares lëvizëse dhe filluam në kohën në origjin të goditjes kryesore. M_c vlerësohet për modelet e dritareve me 10 ngjarje. M_c më e madhe është 3.8, në fillim të sekuencave dhe pastaj ulet në rreth 2.5 dhe 3.0 në një orë pas goditjes kryesore. Megjithatë ajo zvogëlohet në rreth 2.2 brenda pesë ditëve nga goditja kryesore. Ne mund të shohim nga Figura 3 se vlera e M_c ndryshon midis 2.0 dhe 2.5 pas dhjetë ditësh nga goditja kryesore. Prandaj, mund të thuhet se M_c në përgjithësi tregon një vlerë jo stabile në sekuencën e mbasgoditjeve. Gjatë intervalit kohor prej 90 ditësh, 302 mbasgoditje u analizuan për tërmetin e 15 tetorit 2016. Për të kuptuar se sa ndryshon vlera e M_c -së në vartësi nga madhësia e mostrës, ne kemi provuar madhësitë e ndryshme të mostrës si 35, 45 dhe 75 ngjarje për dritare dhe pamë se përzgjedhja madhësisë së mostrës nuk i ndryshon rezultatet. Rrjedhimisht, luhatjet e kompleksitetit të paraqitura në Figurën 3 nuk varen nga madhësia e vogël e mostrës. Për sekuencën e mbasgoditjeve, variacionet në nivelet e magnitudës në periudhën kohore prej tre muajsh (90 ditë) janë paraqitur në Figurën 4. Nga Figura 4 shihet se mbasgoditja më e madhe me $M_L = 4.8$ ndodhi në katër orët e para pas goditjes kryesore. Megjithatë, mbasgoditjet me $M_L \geq 3.5$ mbarojnë se ndodhuri në dhjetë ditë pas goditjes kryesore. Ka gjithashtu shumë mbasgoditje, magnitudat e të cilave ndryshojnë ndërmjet 3.0 dhe 4.5 (Rihter) në katër ditët e para pas goditjes kryesore. Ekziston një tendencë në rënie në numrin e mbasgoditjeve me magnitudë $M_L = 3.0$ pas 35 ditëve të para nga goditja kryesore. Si rezultat, vlera mesatare e variacionit të magnitudës vërehet në intervalin midis 2.0 dhe 3.0 (Rihter). Histogramet e magnitudës dhe të kohës të sekuencës së mbasgoditjeve janë paraqitur në figurat 5

dhe 6. Magnitudat e mbasgoditjeve ndryshon midis vlerave 2.0 dhe 4.8, dhe tregon një rënie në numrin e tyre nga magnitudat më të vogla në magnitudat më të mëdha. Siç shihet në figurën 5, magnituda e mbasgoditjeve ndryshon shumë nga 2.0 në 3.5 dhe një maksimum është vërejtur për $M_L = 2.4$. Numri i mbasgoditjeve me $2.0 \leq M_L < 3.0$ është 216. Megjithatë, ka 71 mbasgoditjeve me $3.0 \leq M_L < 4.0$ dhe 15 mbasgoditjeve me $M_L \geq 4.0$. Kështu, mbasgoditjeve që kanë madhësi midis 2.0 dhe 3.0 janë më dominues në zonën e shpërndarjes së tyre. Gjithashtu, histograma kohore e mbasgoditjeve është dhënë në figurën 6. Mbasgoditja më e madhe ndodhi në ditën e parë dhe numri i mbasgoditjeve në ditët e para është rreth 170. Ka gjithashtu një rritje të numrit të mbasgoditjeve brenda muajit të tretë. Një qëndrueshmëri mund të shihet qartë pas muajit të tretë dhe numri i mbasgoditjeve pas muajit të tretë është më pak se 10. Kështu, këto lloje të analizave mund të jenë të dobishme për analizat e vetive statistikore të sekuencave të mbasgoditjeve e cila është e lidhur me vlerësimin e probabilitetit të mbasgoditjeve dhe rrezikun sizmik në zonën sizmoaktive Vlore-Elbasan-Diber

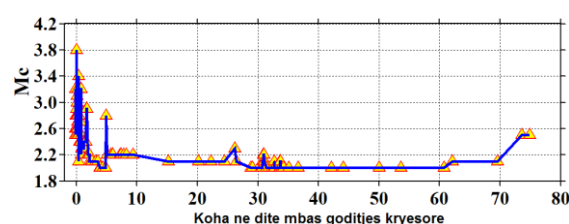


Fig. 3: Magnituda kompletësisë, M_c , si funksion i kohës për sekuencën e mbasgoditjeve të tërmetit të 15 tetorit 2016 në zonën pranë kufirit Shqipëri-Greqi. M_c vlerësohet për dritare kohe, që përmbajnë 10 ngjarje.

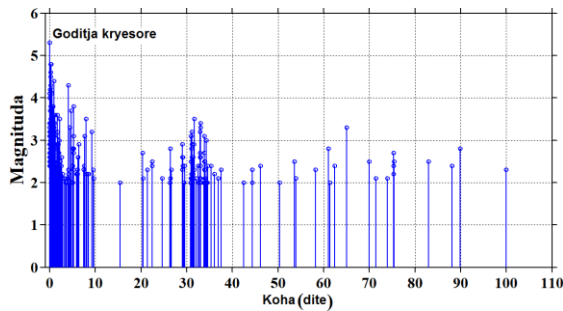


Fig. 4: Variacionet e magnitudes gjatë 90 ditëve për sekuençën e mbasgoditjeve të termetit 15 tetorit 2016.

Aplikimi aktual i metodave të vlerësimit të probabilitetit bazuar në modelet statistikore përfshin problemin e përcaktimit nëse është ose nuk është e mundur të gjenden parametrat (K , c , p , b) për aktivitetin e mbasgoditjeve menjëherë pas goditjeje kryesore. Nëse parametrat mesatarë për aktivitetin e mbasgoditjeve janë të njohura, ekziston mundësia që këto të përdoren në mënyrë efektive si të dhëna paraprake derisa të dhënat aktuale të jenë në dispozicion. Për këtë arsye, krahasohen parametrat specifikë për modelin statistikor të mbasgoditjeve, duke kombinuar formulën G-R dhe MO. Figura 7 tregon shpërndarjen magnitude-frekuencë të mbasgoditjeve për tërmetin ndodhur më 15 tetor 2016. Magnituda M_c është marrë si 2.4. Koeficienti b dhe devijimi i tij standard është vlerësuar duke përdorur metodën përgjasise maksimale dhe vlera b llogaritet si 0.74 ± 0.03 . Siç shprehet prej Frohlich dhe Davis [16], kjo vlerë b është më e ulët se vlera normale e $b = 1,0$ dhe vlerat më të vogla b mund të lidhen me shkallën e ulët të heterogjenitetit të strukturës së kores së tokës, përqëndrimin më të lartë të shtypjes dhe sforcimin e lartë në këtë rajon. Shkalla e shuarjes në kohë e mbasgoditjeve është paraqitur në Figurën 8. Vlera p , c dhe K janë përcaktuar duke përdorur metodën e përgjasisë maksimale dhe shkalla e rënies është modeluar nga formula Omori e modifikuar, $p = 1.24 \pm 0.07$, relativisht më e madhe, u llogarit për sekuençën e mbasgoditjeve duke marrë parasysh magnituden minimale $M_{\min} = 2.4$, $T_1 = 0.0097$. Vlerat c dhe K llogariten

respektivisht 0.143 ± 0.055 dhe 40.80 ± 6.45 . Meqenëse aktiviteti i mbasgoditjeve pas goditjes kryesore tregon një shkallë shuarje të shpejtë na është llogaritur relativisht një vlerë e madhe p . Numri i mbasgoditjeve të përllogaritura përshkruhet në figurën 10 dhe probabiliteti i ndodhjes së tyre kundrejt magnitudës është paraqitur në figurën 9. Të gjitha llogaritjet konsiderohen për intervalet kohore të fillimit dhe mbarimit të sekuençave të mbasgoditjeve. Probabiliteti i ndodhjes së mbasgoditjes më të madhe me magnitudë 4.8 është llogaritur si 88.98% dhe jepet në Figurën 9.

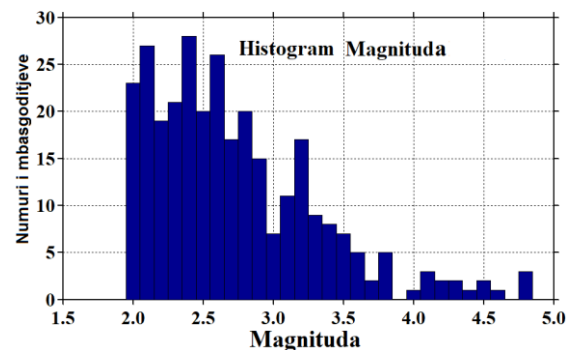


Fig. 5: Histograma e magnitudës të serive të mbasgoditjeve të termetit të 15 tetorit 2016.

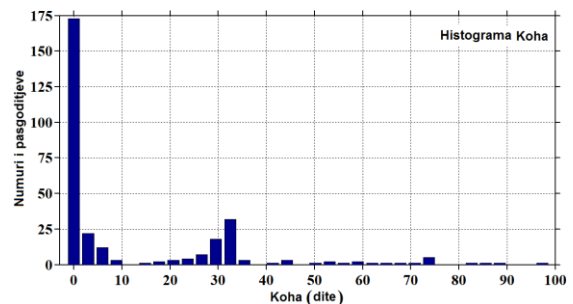


Fig. 6: Histograma në kohë e serive të mbasgoditjeve të termetit të 15 tetorit 2016.

Magnituda e mbasgoditjes të zgjedhur rastësore është marrë si $M_L = 3.0$ dhe numri i pritshëm i këtij niveli të magnitudës është treguar në Figurën 10. Është llogaritur 38 numri maksimal i pritshëm i mbasgoditjeve për nivelin e magnitudës 3.0.

**VEÇORITË E SEKUENCAVE TË PASGODITJEVE TË TËRMETIT TË 15
TETORIT 2016, ME EPIQENDËR NË RODOTOPION PRANË KUFIRIT GREQI-
SHQIPËRI (M_L5.3): NJË VLERËSIM STATISTIKOR**

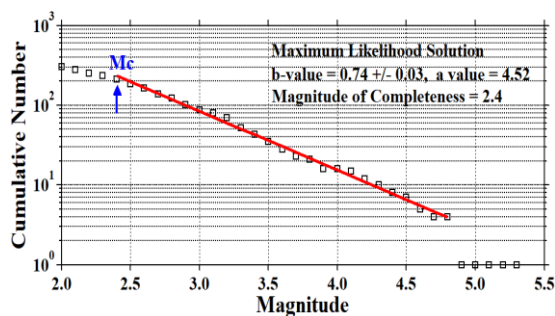


Fig. 7: Relacioni Gutenberg-Richter për mbasgoditjet e tërmetit të 15 tetorit 2016. Koeficienti b-dhe devijimi i tij standart si dhe vlera e koeficientit a.

Vlera e koeficientit b në marrëdhëniet G-R është percaktuar sipas metodës së përgjasisë maksimale, sepse ajo jep një vlerësim më të mirë se metoda e katroreve më të vegjel [20]. Parametrat në formulën e Omorit të modifikuar mund të vlerësohen me saktësi sipas metodës së përgjasisë maksimale, duke supozuar se sizmiciteti ndjek një proces jo stacionar të Poissonit [18].

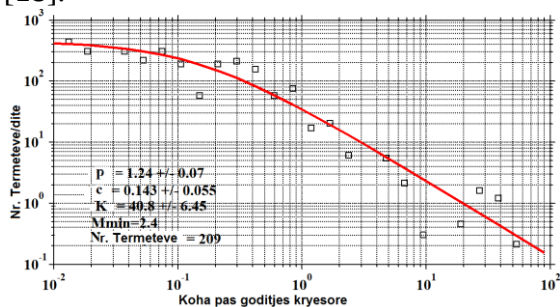


Fig. 8: Shkalla e rënies në kohë (në ditë) për mbasgoditjet e tërmetit të 15 tetorit 2016. Koeficientët, p, c dhe K-në formulën Omori të modifikuar, magnituda minimale, dhe numuri i mbasgoditjeve të vlersuara.

Informacioni i përgjithshëm për lokalizimin e tërmetit të 15 tetorit 2016

Tabela 1: Parametrat e lokalizimit të tërmetit të rënë në zonën pranë kufirit Shqiperi- Greqi.

Viti	Muaji	Data	Koha në origjine	Gjatesi.gjeo	Gjeresi.gjeo	Thellesi (km)	(M _L)	Ma _{max}	Ma _{min}
2016	10	15	20:14:49.6	39.786	20.723	2.1	5.3	4.8	2.0

është dhënë në Tabelën 1. Gjithashtu jepen magnitudat maksimale (M_{amax}) dhe minimale (M_{amin}) të sekuencës së mbasgoditjeve.

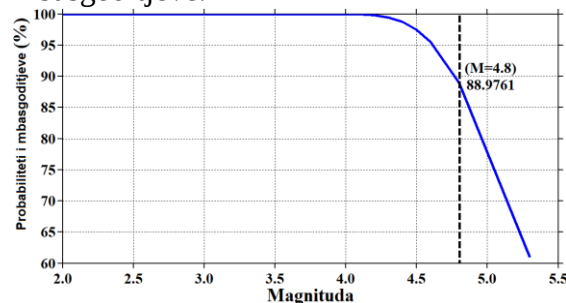


Fig. 9: Probabiliteti i rënies së mbasgoditjes për një ose më shumë ngjarje.

Vlerësimi është kryer për intervalin kohor të fillimit dhe perfundimit të sekuencave të mbasgoditjeve. Numri i mbasgoditjeve (N), magnituda e kompleteise (Mc), koha e fillimit (T1) dhe e mbarimit (T2) për sekuencën e mbasgoditjeve, vlerat e b, K, p dhe c për sekuencën e mbasgoditjeve jepen në Tabelën 2.

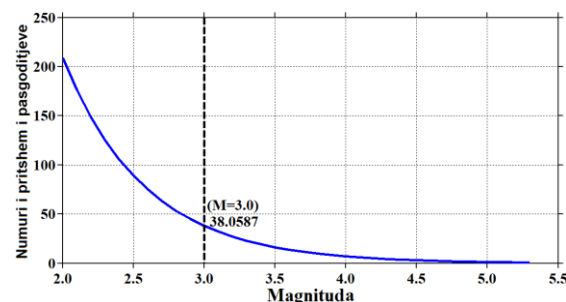


Fig. 10: Numuri i pritshëm i mbasgoditjeve për një apo më shumë ngjarje. Vlerësimi është kryer për intervalin kohor të fillimit dhe perfundimit të sekuencave të mbasgoditjeve.

Tabela 2: Parametrat e mbasgoditjeve dhe statistikat e përdorura në vlerësimin e probabilitetit.

Tërmeti	N	T_1 (ditë)	T_2 (ditë)	Mc	b	K	c	p
15 Tetor 2016	302	0.0097	89.88	2.4	0.74 ± 0.03	40.80 ± 6.45	0.143 ± 0.055	1.24 ± 0.07

5. PËRFUNDIME

Në këtë punim, kemi bërë një analizë statistikore për tërmetin e ndodhur më 15 tetor 2016 në zonën pranë kufirit Shqipëri-Greqi duke aplikuar metodën e vlerësimit të probabilitetit të mbasgoditjes. Katalogu i mbasgoditjeve është homogjen për magnitudën lokale, M_L , dhe kohën e ndodjes së tyre rreth 90 ditë. Katalogu me $M_L \geq 2.0$ përmban 302 mbasgoditje. Kemi përdorur një qasje të dritares levizse duke filluar nga koha në origjinë e goditjes kryesore. Magnituda Mc vlerësohet 2.4 për mostrat e dritareve me 10 ngjarje. Vlera e ulet e koeficientit $b = 0.74 \pm 0.03$ për sekuencën e mbasgoditjes mund të lidhet me shkallën e heterogjenitetit, përqëndrimin e lartë të shtypjes dhe sforcimin e lartë në këtë zone. Parametrat e renies së aktivitetit të mbasgoditjeve u llogaritën si $p = 1.24 \pm 0.07$, $c = 0.143 \pm 0.055$ dhe $K = 40.80 \pm 6.45$ duke përshtatur të dhënat $M_{cmes} 2.4$. Vlera relativisht e madhe e p do të thotë se aktiviteti mbasgoditjeve pas goditjes kryesore tregon një shkallë të shpejtë të shuarjes. Si shembull, kemi përdorur $M_L = 3.0$ për numrin e pritshëm të mbasgoditjeve dhe $M_L = 4.8$ për probabilitetin e ndodhjes së mbasgoditjes më të madhe. Probabiliteti për nivelin e magnitudës së mbasgoditjes më të madhe se $M_L = 4.8$ është vlerësuar si 88.98% dhe numri i pritshëm i mbasgoditjeve për $M_L = 3.0$ është llogaritur si 38. Kështu, këto lloje të vlerësimeve mund të japin një kontribut për mbrojtjen nga fatkeqësitë dhe vlerësimin e rrezikut sizmik në zonën në studim.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Guo, Z., & Ogata, Y. (1997). Statistical relations between the parameters of aftershocks in time, space, and magnitude. *Journal of Geophysical Research*, 102(B2), 2857-2873.
- [2] Wiemer, S., & Katsumata, K. (1999). Spatial variability of seismicity parameters in aftershock zones. *J. Geophys. Res.*, 104(B6), 13135–13151.
- [3] Ogata, Y. (2001). Increased probability of large earthquakes near aftershock regions with relative quiescence. *J. Geophys. Res.*, 106, 8729-8744.
- [4] Bayrak, Y., & Öztürk, S. (2004). Spatial and temporal variations of the aftershock sequences of the 1999 İzmit and Düzce earthquakes. *Earth Planets and Space*, 56(10), 933-944.
- [5] Öztürk, S., Çınar, H., Bayrak, Y., Karslı, H., & Daniel, G. (2008). Properties of Aftershock Sequence of the 2003 Bingöl, $M_D=6.4$, (Turkey) Earthquake. *Pure and Applied Geophysics*, 165(2), 349-371.
- [6] Öztürk, S., & Ormeni, R. (2009). Aftershock Probability Assessment for the Earthquake of September 6, 2009, Albania, based on the Gutenberg-Richter and

modified Omori Formulae. EMSC Newsletter, 24, 40-42 pp., France.

[7] Öztürk, S., & Bayrak, Y. (2009). Aftershock probability evaluation for recent Turkey earthquakes based on Gutenberg-Richter and Modified Omori Formulae. 5th Congress of Balkan Geophysical Society, 6505, 10-16 May, 2009, Belgrade, Serbia.

[8] Feng-Chang, L. (2011). A random effects epidemic-type *aftershock* sequence model. Computational Statistics & Data Analysis, 55 (4), 1610-1616.

[9] Ormeni, Rr., Öztürk, S., Neritan, Sh., & Daja, Sh. (2011). An application of the aftershock probability evaluation methods for recent Albania earthquakes based on Gutenberg-Richter and modified Omori models. International Balkans Conference on Challenges of Civil Engineering, BCCCE, 19-21 May 2011, EPOKA University, Tirana, Albania.

[10] Zhang, S., Wang, G., & Sa, W. (2013). Damage evaluation of concrete gravity dams under mainshock-aftershock seismic sequences. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 50, 16-27.

[11] Hainzl, S., Christophersen, A., Rhoades, D., & Harte, D. (2016). Statistical estimation of the duration of aftershock sequences. Geophys. J. Int., 205 (2), 1180-1189.

[12] Wei-Jin, X., & Jian, W. (2017). Effect of temporal-spatial clustering of aftershocks on the analysis of probabilistic seismic hazard. Chinese Journal of Geophysics-Chinese Edition, 60 (8), 3110-3118.

[13] Utsu, T. (1961). A Statistical study on the occurrence of aftershocks. Geophys. Mag., 30, 521-603, Tokyo, Japan.

[14] Gutenberg, R., & Richter, C. F. (1944). Frequency of earthquakes in California. Bull. Seismol. Soc. Am., 34, 185-188.

[15] Utsu, T. (1971). Aftershock and earthquake statistic (III): Analyses of the distribution of earthquakes in magnitude, time and space with special consideration to clustering characteristics of earthquake occurrence (1). J. Faculty Sci., Hokkaido University, Ser. VII (Geophys), 3, 379-441.

[16] Frohlich, C., & Davis, S. (1993). Teleseismic b-values: Or, much ado about 1.0". Journal of Geophysical Research, 98(B1), 631-644.

[17] Hirata, T. (1969). Aftershock sequence of the earthquake off Shikotan Island on January 29, 1968. Geophys. Bull. Hokkaido Univ., 21, 33-43.

[18] Ogata, Y. (1983). Estimation of the parameters in the modified Omori formula for aftershock frequencies by the maximum likelihood procedure. J. Phys. Earth., 31, 115-124.

[19] Reasenber, P. A., & Jones, L. M. (1989). Earthquake Hazard after a main shock in California. Science, 243, 1173-1176.

[20] Aki, K. (1965). Maximum likelihood estimate of b in the formula $\log N = a - bM$ and its confidence limits. Bull. Earthquake Res. Inst., Tokyo Univ., 43, 237-239.

ANALIZË STATISTIKORE E TEKSTEVE SHQIP NË R

Denisa SALILLARI¹, Luella PRIFTI²

^{1,2} Fakulteti i Inxhinierisë Matematike dhe Inxhinierisë Fizike, Universiteti Politeknik i Tiranës,
d.salillari@fimif.edu.al, l.prifti@fimif.edu.al

ABSTRAKTI:

Gjuha shqipe është një degëzim i veçantë në familjen e gjuhëve indo-evropiane për shkak të strukturës sintaksore të vështirë. Në këtë punim do të paraqesim analizën statistikore për të dhënat e marra nga tekste të ndryshme në gjuhën Shqipe. Baza e të dhënave e mbledhur nga 107 tekste shqipe është krijuar nga një korpus me 4666163 fjalë. Duke përdorur R kemi realizuar analizën statistikore të elementeve sintaksore të gjuhës shqipe. Si rezultat shpërndarja e shkronjave dhe e fjalëve në tekstet shqipe i bindet ligjit Zipf.

Fjalë kyçe: Analizë statistikore, ligji Zipf

ABSTRACT:

The Albanian language belongs to the Indo-European family of languages and forms an independent branch of its own due to its difficult syntactic structure. In this paper we present a statistical analysis of data taken from different Albanian texts. The database collected from 107 Albanian texts is created by a corpus with 4666163 words of Albanian language. Using R we realized a statistical analysis of Albanian language features. As result the distribution of letters and words in Albanian texts obeys Zipf law..

Keywords: Statistical analysis, Zipf law

I. PARATHËNIE

Për të studiuar strukturën e një gjuhe të shkruar fillimisht duhet studiuar shpërndarja statistikore e shkronjave dhe e fjalëve në tekstet e shkruara, si element themelor të saj. Studimi i shpërndarjes statistikore të shkronjave dhe fjalëve të përdorura në një gjuhë është me rëndësi të veçantë në fusha të ndryshme si teoria e informacionit, telekomunikacion, kriptografi, identifikimi i autorësisë, etj. [1]. Gjuha shqipe i përket familjes indo- evropiane të gjuhëve dhe formon një degë të veçantë për shkak të strukturës sintaksore të vështirë. Ky fakt na motivon të realizojmë një analizë statistikore me të dhënat e vrojtura në tekste të ndryshme shqipe. Në këtë punim analiza statistikore e të dhënave të mbledhura nga 107 tekste shqip është realizuar me programin R në një korpus elektronik të krijuar me fjalë të gjuhës shqipe. Përfundimet e marra janë paraqitur në pjesën e fundit të punimit.

II. SHPËRNDARJA E SHKRONJAVE DHE E FJALËVE NË TEKSTET SHQIP

Në R kemi krijuar një korpus elektronik me 4666163 fjalë i cili përbëhet nga 43928 fjalë të ndryshme të gjuhës shqipe. Formatimi i nevojshëm i teksteve shqip është bërë duke përjashtuar shenjat e pikësimit, numrat dhe shkronjat e mëdha apo edhe fjalë të caktuara që ndodhen në këtë korpus [8]. Disa nga fjalët më të shpeshta në gjuhën e shkruar shqipe janë:

ishte	nga	nuk	se	për	që
3301	4994	5264	5580	6181	8555

dhe	një	i	në	të
8709	9219	10196	13984	33941

Këto fjalë përbëjnë rreth 25.65% të gjithë fjalëve në korpus. Siç vërehet më sipër, fjalët më të shpeshta në korpus përgjithësisht janë një ose lidhëza të cilat luajnë një rol të rëndësishëm dhe konsiderohen si fjalë funksionale në gjuhën e shkruar Shqipe. Ndërkëto fjalë lidhëzat “që” dhe “se” janë lidhëza të rëndësishme, shumë funksionale dhe konsiderohen si një klasë e rëndësishme e lidhjes sintaksore gjuhësore të shqipes [7]. Vërejmë gjithashtu se një ndër fjalët më të shpeshta është edhe folja “është” e paraqitur sipas formave të ndryshme të saj përkatës sipas kohëve të foljes. Në figurën 1 paraqesim grafikun e shpërndarjes së fjalëve në tekstet shqipe.

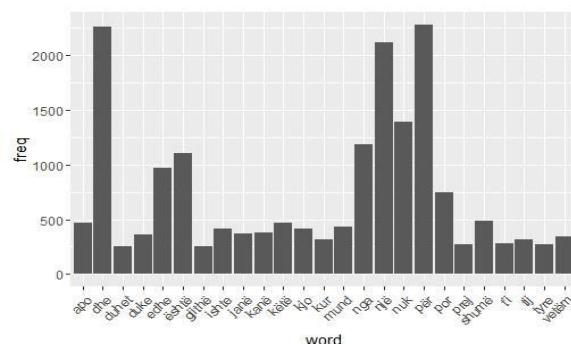


Fig. 1: Shpërndarja e fjalëve

Duke konsideruar denduritë e fjalëve në korpus kemi vlerësuar gjatësinë mesatare të fjalëve në shqipen e sotme të shkruar me rreth 5 gërma.

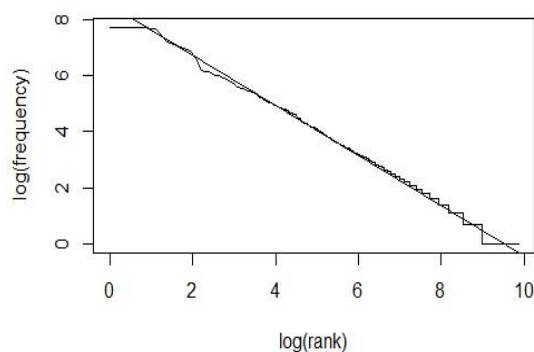


Fig. 2: Ligji Zipf për fjalët në tekstet shqip

Shpërndarja e fjalëve dhe e shkronjave në tekste të gjuhëve të ndryshme i bindet ligjit Zipf [9] dhe përgjithësimeve të tij [3]. Në figurën 2 paraqitet përafrimi i shpërndarjes së fjalëve në gjuhën shqipe me ligjin Zipf. Nga grafiku vërehet qartë që fjalët ndjekin ligjin Zipf.

Tabela 1: Denduritë e shkronjave në tekstet shqip

Alfabeti	Freqshkronja	Alfabeti	Freqshkronja
E	225763	G	36931
Ë	223256	V	30718
T	208123	B	26254
I	180649	Q	24892
A	176454	F	20625
R	164782	Dh	19636
N	151560	Y	17956
S	139098	Nj	17245
H	114609	Z	16847
J	91043	Gj	15102
U	89207	Th	11893
O	85527	Ll	10395
M	84483	Rr	10279
K	81410	C	9320
D	80957	Ç	7320
P	68320	X	2060
Sh	57840	Zh	1917
L	52875	Xh	1012

Nga rezultatet e paraqitura në tabelën 1 vërehet se shkronjat më të shpeshta në korpusin tone janë ‘e’, ‘ë’ dhe ‘t’ të cilat përbëjnë 25.7% të gjithë shkronjave në korpus. Duke shtuar dhe shkronjat i, a, r, n, ato së bashku bërëjnë 52% të shkronjave të korpusit. Gjithashtu vërejmë se 39% e shkronjave në korpus janë zanore. Duke u bazuar në rezultatet e tabelës 1, vërejmë se edhe shpërndarja e shkronjave në tekstet

shqip i bindet ligjit Zipf, siç është e paraqitur nga grafiku në figurën 3.

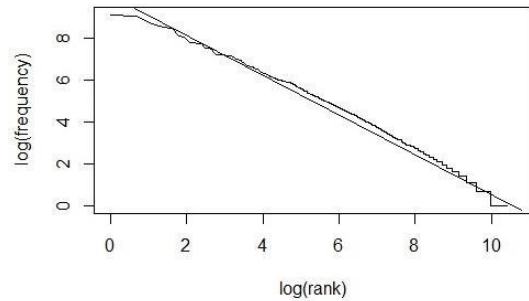


Fig. 3: Ligji Zipf për shkronjat në tekstet shqip

Ashtu siç u konstatua në korpusin në studim edhe në të gjithë tekstet e studiuar veç e veç rreth 40% e shkronjave janë zanore. Me të gjithë tekstet në studim është vlerësuar një interval besimi me siguri 95% për raportin e zanoreve:[0.3983; 0.4028]. rezultatet e mëposhtme në gjuhën R e tregojnë këtë.

```
> t.test(z_g,mu=0.4)# z_g is the vowels to letters
number ratio for each text in the corpus
```

One Sample t-test

```
data: z_g
```

```
t = 0.5018, df = 106, p-value = 0.6168
```

```
alternative hypothesis: true mean is not equal to
0.4
```

```
95 percent confidence interval:
```

```
0.3983096 0.4028361
```

```
sample estimates:
```

```
mean of x
```

```
0.4005728
```

Raporti i bashkëtingëlloreve me zanoret për një gjuhë të caktuar është një koeficient shumë i rëndësishëm për studiuesit e fonetikes, si një tregues i thjeshtësisë së kuptuarit dhe të folurit të gjuhës. Raporti i bashkëtingëlloreve dhe i zanoreve në një gjuhë është një element i rëndësishëm për shqiptimin e fjalës [4] dhe [6]. Sa më afër 1

të jetë ky koeficient aq më lehtë shqiptohet një gjuhë. Ky koeficient gjithashtu përdoret gjerësisht në ndërtimin e aparateve të dëgjimit [2]. Nga rezultatet e mëposhtme vërejmë që edhe në tekstet shqip koeficienti i raportit të bashkëtingëllorëve me zanoret është pothuajse konstant me vlerë mesatare 1.499 dhe me një interval besimi me siguri 95% intervali i besimit është: [1.482676; 1.515094].

```
>t.test(b_z,mu=1.5)# b_z is the consonants to
vowels number ratio for each text in the corpus.
```

One Sample t-test

```
data: b_z
```

```
t = -0.13638, df = 106, p-value = 0.8918
```

```
alternative hypothesis: true mean is not equal to
1.5
```

```
95 percent confidence interval:
```

```
1.482676 1.515094
```

```
sample estimates:
```

```
mean of x
```

```
1.498885
```

Sipas [5] ky rezultat tregon se gjuha shqipe është një gjuhë e lehtë për tu kuptuar dhe për tu shqiptuar.

III. PËRFUNDIME

Shpërndarja e shkronjave dhe e fjalëve në tekstet shqip ndjek ligjin Zipf. Lidhëzat janë fjalët më të shpeshta në tekstet shqip të cilat përbëjnë rreth 25.65% të fjalëve në korpus. Nga analiza statistikore e të dhënave të marra nga tekstet shqip rezultoi se rreth 40% e shkronjave në tekste janë zanore të vlerësuara me siguri 95% me një interval besimi [0.3983; 0.4028]. Gjatësia mesatare e fjalëve rezultoi 5 shkronja. Nga vlerësimi i koeficientit të raportit të bashkëtingëlloreve me zanoret arrijmë në përfundimin se gjuha shqipe është një gjuhë e lehtë për tu kuptuar dhe për tu shqiptuar.

IV. BIBLIOGRAFIA

[1] Harald Baayen (1992). Statistical models for word frequency distributions: A linguistic evaluation Comput Hum (1992), V 26, pp 347-363.

[2] Kennedy E, Levitt H, Neuman AC, Weiss M. (1998). Consonant-vowel intensity ratios for maximizing consonant recognition by hearing- impaired listeners. Journal of the Acoustical Society of America. 103 (2):1098-114.

[3] Mandelbrot, B. (1962). On the theory of word frequencies and on related markovian models of discourse. Structure of language and its mathematical aspects, 190–219.

[4] Orr .S, Montgomery.A, Healy.E, Dubno.J. (2010). Effects of consonant-vowel intensity ratio on loudness of monosyllabic words. Journal of the Acoustical Society of America. Nov; 128(5): 3105–3113.

[5] Pollo.T, Kessler. B, Treiman. R. (2005). Vowels, syllables, and letter names: Differences between young children's spelling in English and Portuguese. J. Experimental Child Psychology 92 (2005) 161–181

[6] Port, R.F. Dalby, J. (1982). Consonant/vowel ratio as a cue for voicing in English. Perception & Psychophysics.

[7] Rushiti.R. (2012) Lidhëzat Që dhe Se në gjuhën Shqipe. pp: 352-365.

[8] Salillari. D (2016) Modelimi matematik i gërmave në tekstet shqip dhe zbatime në sisteme kompjuterike.

[9] Zipf, George K. (1949). Human behavior and the principle of least effort. Cambridge (MA): Addison- Wesley.

MBI KONTROLLIN DHE VLERËSIMIN E CILËSISË SË MBULIMIT ME RADIO-SINJALE TË RRJETEVE CELULARE

Shkëlqim KUKA¹, Erald KUKA², Vasil MITEZI³, Ermir PINA⁴

¹Universiteti Politeknik i Tiranës, FIMIF, sh.kuka@fimif.edu.al, sh.kuka@gmail.com

²“GisDev” Company, eraldkuka@gmail.com

^{3,4}Autoriteti i Komunikimeve Elektronike dhe Postare (AKEP), Tiranë,

ABSTRACT:

For the most accurate evaluation of the indices that feature a net coverage quality, a very important role to play the disposal of a given most accurate numerical model of the terrain, and also this for the maps to describe the coverage and the land usage.

During the implementation of various theoretical models of propagation, the signal that they receive and take it into consideration the changes in the Land Cover, of the cellular nets operators in Albania (AMC, Vodafone, Eagle, Plus) it is indispensable that these models have to be confronted with the factual measurements in terrains and various conditions.

In this letter are introduced some of the results achieved during the evaluation in order to verify the coverage quality and the accuracy of the afforded models from the programs packet GRASS-RaPlaT, being based at an investigation made at one of the most populated areas of Tirana.

In order to be investigated the nature of differences between the factual signal and the signal calculated via propagation models if they are randomized or they are systematic ones and also this for the sizes of these differences, their dependency as a function of the distance from the relevant source of broadcasting, the correlation of the deflections via urban mediums, etc. was realized the so called variographic analysis.

Keyword: *Signal valuation, Radio waves, DTM, Cellular network*

ABSTRAKTI:

Për vlerësimin sa më të saktë të treguesve që karakterizojnë cilësinë e mbulimit të një rrjeti, një rol të rëndësishëm luan disponimi i një modeli sa më të saktë numerik të terrenit, si dhe e hartave që përshkruajnë mbulesën dhe përdorimin e tokës.

Gjatë implementimit të modeleve të ndryshme teorike të prognozimit të sinjalit që marrin në konsideratë ndryshimet në mbulesën e Tokës, të operatorëve të rrjeteve celulare në Shqipëri (AMC, Vodafone, Eagle, Plus) është e nevojshme që këto modele të ballafaqohen me matje faktike në terrene e kondita të ndryshme.

Në këtë artikull paraqiten disa rezultate të arritura gjatë vlerësimit për të verifikuar cilësinë e mbulimit dhe saktësinë e modeleve të ofruara nga paketa e programeve GRASS-RaPlaT, mbështetur në një investigim të kryer në një nga zonat më të populluara të Tiranës.

Me qëllim që të investigohet natyra e diferencave midis sinjalit faktik dhe sinjalit të llogaritur me modelet e prognozimit, nëse ato janë të rastit apo sistematike, si dhe përmasat e këtyre diferencave, vartësia e tyre në funksion të distancës nga burimi përkatës i transmetimit, korelimi i shmangieve me mjedisin urban, etj., u realizua e ashtuquajtura analizë variografike.

Fjalë kyçe: *Vlerësim sinjali, Radio-valë, DTM, Rrjet celular*

I. PARATHËNIE

Vitet e fundit janë duke u propozuar modele të ndryshme të cilat kanë gjetur një aplikim shumë të gjerë për vlerësimin e humbjes së valëve të radios që ndodhin gjatë përhapjes së tyre nga transmetuesi tek marrësi. Ndër modelet më të përdorura janë:

- Loss model of the path at the free space or as it is known in brief FSPL (Free Space Path Loss) Model.
- Okumura-Hata Model
- COST 231 Model
- Hata-Okumura DEM Modified Model
- Walfish-Ikegami Propagation Model

Shumica e këtyre modeleve për rrugën e përhapjes së valëve radio kërkojnë një model dixhital të terrenit (DEM), i cili mundëson ndertimin automatik të profilin të terrenit midis transmetuesit dhe marrësit. Por ka edhe disa modele p.sh. *modeli i modifikuar i Hata-Okumura*, [1], [2], që për vlerësimin e humbjes së sinjalit përgjatë rrugës së përhapjes kërkojnë gjithashtu hartën e mbulimit dhe përdorimin të tokës që përshkruan shpërndarjen e sinjalit sipas mbulimit të tokës ose llojit të vegjetacionit (p.sh. ndërtesat, tokat bujqësore, pyjet, lumenjtë, liqene, etj).

Natyrisht në treg ka shumë programe komerciale me modele të integruara DEM dhe mbulimin dhe hartën e përdorimit të tokës. Por kostoja e tyre është relativisht e lartë dhe si rregull ato janë "kuti të mbyllura", ku përdoruesi nuk mund të ndërhyjë për ndonjë modifikim të mundshëm ose eventualisht përshtatje sipas kushteve specifike të rajonit të marrë në konsideratë.

Ne propozojmë një drejtim alternativ që konsiston në zbatimin e një pakete software jo-komerciale duke u bazuar në të ashtuquajturën teknologji Open Source. Jo vetëm modelet e humbjeve të sinjalit, por edhe modelin dixhital të terrenit (DEM) edhe

hartat e mbulimit dhe ato të përdorimit të tokës për të gjithë territorin tonë të vendit do të jenë tërësisht të integruara në një mjedis Open-Source GIS.

II. METODOLOGJIA

Në kuadër të zbatimit të projektit "Për kontrollin dhe vlerësimin e cilësisë së mbulimit me radio sinjale të rrjeteve celulare" të financuar nga AKEP, Shqipëri, kemi propozuar zbatimin e moduleve GRASS-RaPlaT.

Kjo alternativë është implementuar së fundmi nga Departamenti i Sistemeve të Komunikimit të Institutit "Jozef Stefan" të Sllovenisë, dhe është materializuar në paketën e programeve **GRASS-RaPlaT** [3], [4], [5].

GRASS-RaPlaT është një paketë programesh 'open source', e projektuar kryesisht për sistemet **GSM/UMTS**,

por mund të përdoret gjithashtu edhe për sisteme të tjerë 'wireless' në diapazonin e frekuencave **400 MHz – 2.4 GHz**.

Për implementimin e kësaj teknologjie është marrë në studim një rajon pilot në qytetin e Tiranës.

U realizua simulimi dhe prognozimi i nivelit të mbulimit me radio-sinjalet e rrjeteve UMTS dhe GSM të operatorëve të ndryshëm mobile.

U përdorën kompjutera me sistem shfrytëzimi Linux (Ubuntu 12.04) dhe GRASS / RaPlaT.

Për zbatimin e moduleve RaPlaT, është e nevojshme instalimi i sistemit (GRASS) [6].

RaPlaT përfshin një sërë modulesh C (programe të shkruara në C, veçanërisht për mjedisin GRASS) dhe scripts Python.

GRASS njihet si një nga mjetet më të rëndësishme të GIS i tipit "open source". Vepron mbi të dhënat raster dhe vektor dhe përfshin metoda për përpunimin dhe shfaqjen e imazhit. Është publikuar nën licencën GPL, përdorimi i saj mbështetet në sisteme të ndryshme operative, duke përfshirë Mac OS

X, Microsoft Windows dhe Linux. GRASS përfshin mbi 350 module të zbatuara tashmë për përpunimin, analizën dhe vizualizimin e të dhënave gjeografike. Modulet kryesore dhe bibliotekat janë të shkruara në gjuhën e programimit C.

III.Rezultatet

Studimi pilot përfshin 249 antena të rrjetit UMTS që ndodhen në rajonin me koordinata: **380100-426600E, 4557800-4590330N** sipas sistemit koordinativ WGS-84; projeksioni UTM, Zona 34.

Simulimi u realizua me modelet COST 231, HataDEM dhe Walk. Harta e mbulimit për modelin hataDEM paraqitet në **Fig. 1**. Ajo paraqet vlerën maksimale në dBm, të sinjalit të marrë në një pikë të caktuar brenda zonës së studimit.

Si model terreni u përdorën hartat *SRTM*. Për karakterizimin e mbulesës së tokës u shfrytëzuan rezultatet e publikuara nga projekti *Corine Land Cover 2006*[7]. Hartat kanë një rezolucion hapësinor 100 x 100m, dhe të gjitha ato janë ato publike.

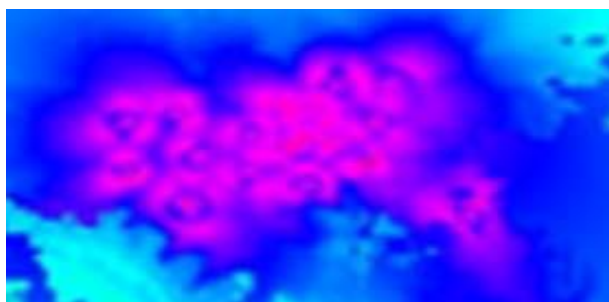


Fig 1. Harta e mbulimit të rrjetit UMTS të operatorit

Për të verifikuar cilësinë e mbulimit dhe saktësinë e modeleve të ofruara nga GRASS-Raplat, AKEP realizoi një studim të detajuar në një nga zonat më të populluara të Tiranës. Për rrjetin UMTS të një operatori të caktuar me një frekuencë prej 2125-2130 MHz u realizuan 6474 matje. Vlera e parashikuar e sinjalit ndryshon nga 110 dBm në -60 dBm,

ndërsa vlera mesatare është -81.4 dBm. 50% e matjeve rezultojnë me një forcë sinjali -81 dBm.

Në formë të detajuar, cilësia e mbulimit që ofrohet nga rrjeti UMTS është paraqitur në tabelën 1 dhe fig 2.

Tabela 1. Shpërndarja statistikore e sinjalit të matur (dBm)

Percentiles	Smallest		
1%	-103	-110	
5%	-96	-110	
10%	-92	-110	
25%	-86	-110	Obs 6474
			Sum of Wgt. 6474
50%	-81		Mean -81.38338
		Largest	Std. Dev. 7.970016
75%	-76	-60	
90%	-72	-60	Variance 63.52116
95%	-69	-60	Skewness -.4271657
99%	-65	-60	Kurtosis 3.071519

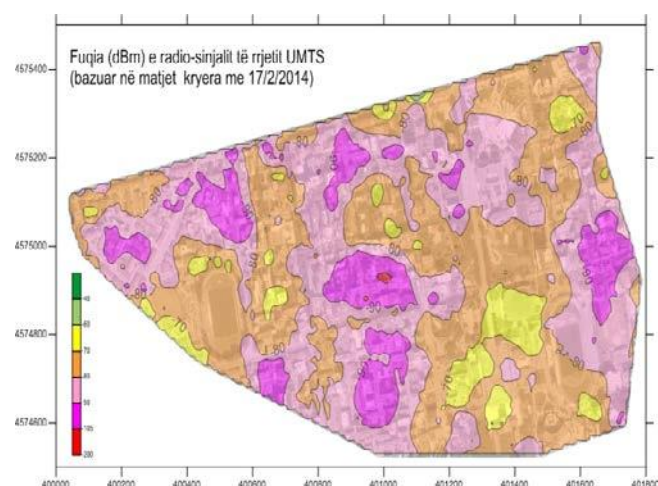


Fig 3. Cilësia e mbulimit të rrjetit UMTS në zonën e studimit

Rreth 6.2% e matjeve karakterizohen nga sinjal UMTS me fuqi më të vogël se -95 dBm; 26% e matjeve rezultojnë me fuqi sinjali në intervalin (-95, -85 dBm), ndërsa në 19.3% të matjeve sinjali varion nga -85 dBm në -81 dBm. Në 44.4% të rasteve sinjali varion nga -70 në -81 dBm. 5% e pikave të matura karakterizohen nga sinjal mbi -70 dBm.

Në mënyrë që të hetohet natyra e dallimeve midis sinjalit faktik dhe sinjalit të llogaritur me modelet e parashikimit, nëse ato janë të rastësishme ose sistematike dhe gjithashtu kjo për madhësitë e këtyre dallimeve, varësia e tyre në funksion të distancës nga burimi përkatës i transmetimit korrelacioni i devijimeve me mjedisin urban etj. u realizua e ashtuquajtura analiza variografike e cila

përbën bazën për hetimin e ndryshueshmërisë hapësinore të fenomeneve të ndryshme.

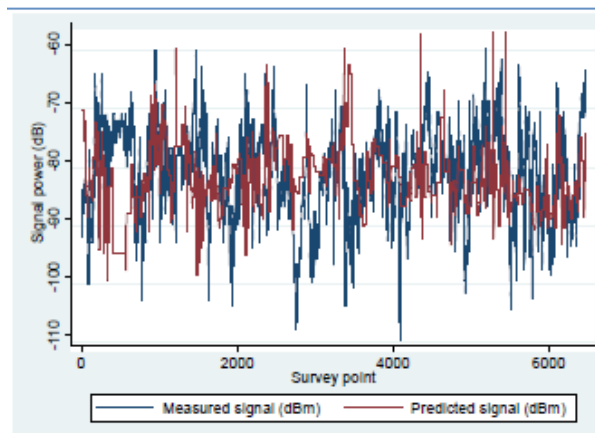


Fig 4. Fuqia e sinjalit të matur dhe sinjali i prognozuar

Tabela 2. Shpërndarja statistikore e diferencave midis sinjalit të matur dhe atij të llogaritur me modelet Cost 231 e HataDEM

1%	Percentiles	Smallest		
		-31.16119		
5%	-18.6985	-30.51203		
10%	-13.82021	-30.16119	Obs	6474
25%	-7.815926	-29.16119	Sum of Wgt.	6474
50%	-1.71109		Mean	-1.488728
75%	-4.741714	Largest	Std. Dev.	9.910932
		32.78239		
90%	10.81225	34.15834	Variance	98.22658
95%	15.18953	34.15834	Skewness	.2130192
99%	24.78239	34.15834	Kurtosis	3.311106

Në Fig. 5-6 tregohen hartat e ndryshueshmërisë me modelin HataDEM.

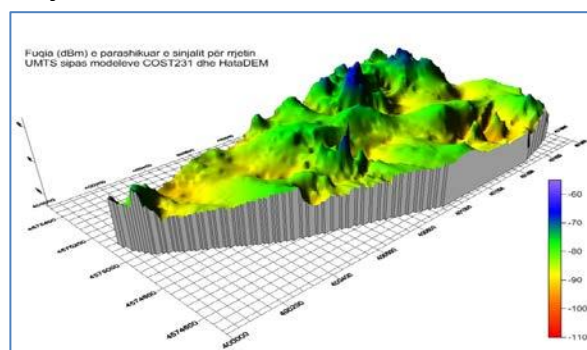


Fig. 5 Fuqia e parashikuar e sinjalit sipas modeleve HataDEM

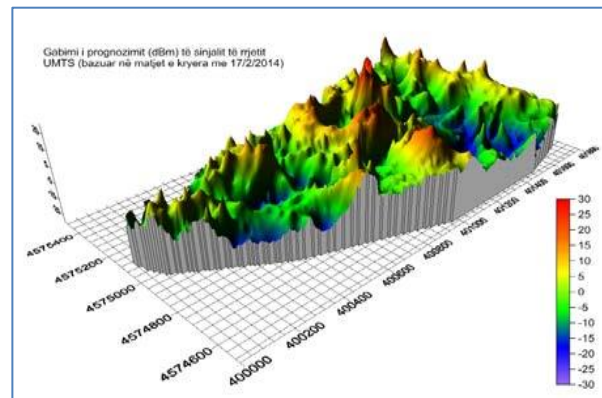


Fig. 6: Gabimi i prognozimit (dBm) të sinjalit të rrjetit UMTS (bazuar në matjet e kryera)

IV. PËRFUNDIM

Është vërejtur se rezultatet e simulimit karakterizohen nga një mbivlerësim i lehtë rreth 1.5 dBm. Mbi 90% e devijimeve përfshihen në rangun -20÷20 dBm, ndërsa në

50% të rasteve ndryshimet ndryshojnë nga -

7.8 deri në 4.7 dBm.

Eksperimentimi me modele të reja, sidomos për zonat urbane të populluara, me ndërtesa të larta dhe hapësira të vogla mes tyre, mbetet një problem që duhet të zgjidhet në të ardhmen.

Rekomandohet që në vazhdim, të përqendrohet në implementimin e programit GRASS-RaPlaT për të vlerësuar cilësinë e mbulimit me radio-sinjalet e ofruara nga rrjetet celulare që operojnë në vendin tonë, për qendra të tjera të banuara kryesore (qytetet) të vendit,

Krahas eksperimentimit me modele të reja, mund të punohet edhe për përmirësimin e bazës përkatëse të të dhënave. Në vend të modelit SRTM me rezolucion hapësinor 3 sek (rreth 90m), mund të përdoret modeli ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer)

GDEM V2 (Global Digital Elevation Model Version 2), me rezolucion 1 sek (rrëth 30 m) [8].

[8] ASTER, The Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer, <http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>.

V. REFERENCAT

[1] M. Hata, "Empirical formula for propagation loss in land mobile radio services", IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 29, No. 3, August 1980.

[2] Y.Okumura, E. Ohmori, T. Kawano, K. Fukada, "Field Strength and its Variability in VHF and UHF Land-Mobile Radio Service", Review of the Electrical Communication Laboratory, Vol. 16, No. 9-10, September- October 1968.

[3] A. Hrovat, I. Ozimek, A. Vilhar, T. Celcer, I. Saje, T. Javornik, "An open-source radio coverage prediction tool", 14th WSEAS International Conference on Communications, Corfu Island, Greece, July 23-25, 2010.

[4] Igor Ozimek, Andrej Hrovat, Andrej Vilhar, Tomaž Javornik, "Parallel GPU Processing for Fast Radio Signal Propagation Computation in GRASS-RaPlaT", Recent Advances in Electrical and Electronic Engineering, ISBN: 978-960-474-399-5

[5] http://www-e6.ijs.si/RaPlaT/GRASS-RaPlaT_main_page.htm.

[6] GRASS GIS, Download, <http://grass.osgeo.org/download>, <http://grass.osgeo.org/download/software/>

[7] Corine Land Cover 2006 raster data, <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster-2>