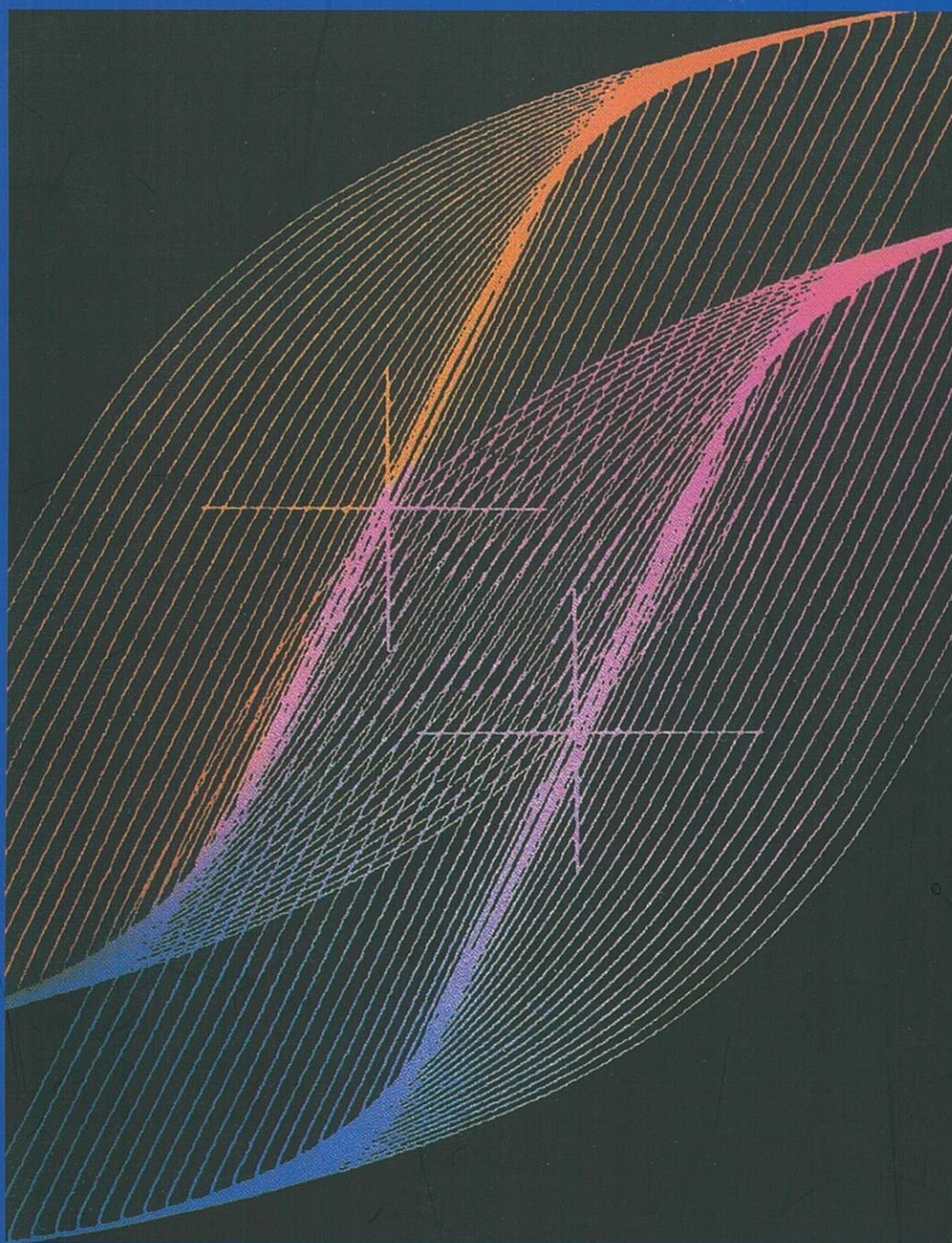




UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANES
POLYTECHNIC UNIVERSITY OF TIRANA

BULETINI I SHKENCAVE TEKNIKE BULLETIN OF TECHNICAL SCIENCES



NR.2

TIRANË, 2016



REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS

BULETINI I SHKENCAVE TEKNIKE

Nr.2 Viti 2016

REDAKSIA

1.	Prof. Bashkim ÇELA	Kryetar
2.	Prof. Partizan MALKAJ	Anëtar
3.	Prof. Florian NEPRAVISHTA	Anëtar
4.	Prof. Stavri LAMI	Anëtar
5.	Prof. Petrika MARANGO	Anëtar
6.	Prof. Aleksander XHUVANI	Anëtar
7.	Prof. Vladimir KASEMI	Anëtar
8.	Prof. Eleni GJANI	Anëtar
9.	Pro. Tanja FLOQI	Anëtar

Sekretare teknike ; Dr. Jonida TETA
Redaktore letrare; Luiza HYSI

© Universiteti Politeknik i Tiranës,

Të gjitha të drejtat janë të rezervuara. Nuk lejohet shumëfishimi
me çdo mjet apo formë pa lejen me shkrim të botuesit.

BSHT, organ i Universitetit Politeknik të Tiranës bën pjesë në listën e periodikëve shkencorë, i r v leresuar 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 rnësimorë 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 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.

Shtypur: "Classic Print"

PËRMBAJTJA

faqe

Adelajda HALILI, Gafur MUKA

Hartografimi i ndikimeve të grykave të punimeve të braktitura

ne minieren e Krrabes 5-11

Xhemali PEJTAMALLI, Piro CIPO

Analiza me ATP Draw e proceseve kalimtare gjatë goditjes direkte

te rrufese në kullat e telekomunikacionit 12-22

Alfred LAKO, Konalsi GJOKA

Optimizimi i performancave të filtrave me rere 23-31

Erion BUKACI, Thoma KORINI, Erion PERIK,

Skender ALLKJA, Paulin SHEPERI

Perdorimi i metodës së besueshmërisë të rendit të parë në llogaritjen

e strukturave mbajtëse të tuneleve 32-39

Dritan PROFKA, Mirel MICO, Eglantina BRUCI

Vlerësimi dhe përcaktimi i parametërve projektues të ngrohjes 40-46

Erdit LEKA, Esmerald FILAJ

Krahasimi i reagimit seizmik ndërmjet një strukture me trare përtrashëq

me një tra të thellë..... 47-56

Flavia TREBICKA

Morfologjia urbane. Kontributi i teksturave në formimin

e ishujve urbane të Tiranës 57-62

Marsida TUXHARI, Andrea MALIQARI, Markel Baballëku

Teoria e grafëve si një mjet analitik në interpretimin e levizjeve

te një strukture spitalore 63-71

Idlir DERVISHI, Jorgaq KACANI

Llogaritja e indikatorëve të performancës të realizimit të

veprave të artit në veprat rrugore 72-78

Mirel MICO, Dritan PROFKA, Elona CICOLLI

Mbi mundesine e aplikimit te tregjenerimit, krahasuar me prodhimin e ndare
per kushtet klimaterike te Shqiperise 79-86

Mirjeta ALINCI, Vladi KOLICI, Argenti LALA

Propozim i nje sistemi bazuar ne logjiken FUZZY per vleresimin e besueshmerise
se nyjeve cluster ne manet 87-94

Altin SERANAJ, Anjeza GJINI, Esmerald FILAJ

Studimi teorik dhe eksperimental i rinovimit te normave
teknike te punimeve te ndertimit 95-101

HARTOGRAFIMI I NDIKIMEVE TË GRYKAVE TË PUNIMEVE TË BRAKTISURA NË MINIERËN E KRRABËS

Adelajda Halili*, Gafur MUKA*

adelahalili@yahoo.it, gafurmuka@gmail.com

* Universiteti Politeknik i Tiranës, 1, sheshi «Nënë Tereza», Tiranë - Shqipëri

Abstract:

The territories where mining activities have taken place, in our country, are faced with the consequences of these activities. The obvious forms of these activities include: the presence of steril stocks, mining gorges, abandoned derelict objects, and of mining site subsidences.

The freeze on mining activities in our country was not done based on a project for handling the impact of mining activities. As a result, all above mentioned are considered as of negative impact on the environment but also on the health of people or living beings in general.

This article addresses the cartography and identification of challenges related to the abandoned mining gorges, at Krraba coal mine.

The positional data were obtained via GPS positioning, while cartography was prepared using GIS.

Based on the current situation of the measured gorges and their impact, we constructed the table of key qualitative attributes.

Mapping based on such attributes allows for taking measures to mitigate the negative impact of mining entities.

Key words: abandoned mining entities, mining, GIS, cartography, table of attributes, danger, maps

1 HYRJJE

Periudha më intensive e shfrytëzimit të mineraleve të dobishme në vendin tonë kanë qenë ajo midis viteve '40 dhe '90 të shekullit të kaluar. Në këtë periudhë u shfrytëzuan mineralet e kromit, bakrit, hekur-nikelit, qymyrgurit, bitumit, kripës etj. Për shkak të kërkesave të larta në rritjen e prodhimit, për të përballuar nevojat ekonomike të vendit, në kushtet kur politika e kohës kërkonte "ndërtimin e socializmit duke u mbështetur në forcat tona", duhet thënë që edhe teknologjia e hapjes, përgatitjes dhe shfrytëzimit të mineraleve ka vuajtur nga përdorimi kryesisht i një teknike të vjetëruar me mungesë mekanizimi dhe, për pasojë, edhe projektimi racional. Në këtë kuptim sipërfaqet e zonave minerare populloheshin me stoqe sterili, të krijuar mbi parimin e kollajllëkut, me rrugë transporti sa për të përballuar nevojat, me objekte teknologjike që prodhonin tymra e gazra të dëmshëm jashtë çdo standardi, me gryka punimesh minerare sa për të mundësuar hyrjen në nëntokë dhe me kushte pune në minierë krejt larg standardeve të bashkëkohësive.

Në fillim të viteve '90, për shkak të rentabilitetit krejt të ulët, deri tek shfrytëzimi me humbje, shumë miniera, sidomos ato të qymyrit, por edhe të mineraleve të tjera, u braktisën.

Shfrytëzimet e braktisura në territorin e zonave minerare krijuan probleme jo vetëm në nëntokë (shembje e materialit shkëmbor mbi hapsirat e shfrytëzuara), por edhe në sipërfaqe me mbetjen e stoqeve të sterilit (materialit pa përmbajtje minerali).

Mungesa e një evidence të plotë lidhur me grykat e punimeve tashmë të braktisura, me mosmbylljen e tyre favorizuan në to popullimin e njerëzve dhe gjallesa duke rrezikuar jetën e tyre, me mosprishjen e objekteve teknologjike të dalë jashtë përdorimit apo të rrënuar, me mosshpalljen si zona të ndaluara të territoreve ku pritej dalja e hinkave, muldave apo gropave nga ndikimi i hapsirave të krijuara në nëntokë gjatë shfrytëzimit, me mostrajtimin e mbetjeve të rrezikshme të depozitimeve me përmbajtje bakri, squfuri etj.

Të gjitha këto përbëjnë një ngarkesë të lartë ambientale duke rrezikuar jetën e njerëzve, florën, faunën si dhe duke pamundësuar apo vështirësuar një përdorim racional e efektiv të truallit.

Konsideruar kështu, këto vitet e fundit, janë kryer studime [4,5,6], kryesisht për të njohur

masën e rrezikimit, për të vlerësuar vulnerabilitetin e objekteve dhe për të njehsuar shkallën e riskut.

Në këtë kuadër, ky artikull merret me hartografimin e faktorëve rrezikues, që lidhen me grykat e hapura të punimeve të braktisura në minierën e qymyrgurit Krrabë (pellgu qymyrmajtës i Tiranës).

2 SHTRIMI I PROBLEMIT

Problematika e shfrytëzimeve të braktisura është mjaft e studiuar në literaturën botërore, si në rrafshin teorik [11,12] ashtu edhe në atë praktik [10,11,12].

Hartimi i rekomandimeve, direktivave, rregulloreve, etj. synon në krijimin e standardeve për trajtimin e shfrytëzimeve të braktisura.

Krijimi i standardeve mundëson marrjen e masave efektive për mënjanimin apo zvogëlimin e dëmeve minerare dhe ndihmon për planifikimin e përdorimit të truallit.

Edhe në vendin tonë janë kryer studime të rëndësishme në këtë drejtim [2,7,8], të cilat si raste studimi rajonizohen në zona të veçanta [8], ndërsa si metodika përpiqen ta shtrijnë përdorimin e tyre në gjithë zonat ku ndodhen shfrytëzimet e braktisura [3,4,5,6].

Grykat e punimeve të braktisura, në literaturën botërore, trajtohen duke marrë në konsideratë vetëm rrezikun që vjen nga lëvizja e masës shkëmborë që ndodhet mbi trupin e tyre [12] dhe jo rrezikun që vjen nga hyrja e paautorizuar në to.

Në minierat e braktisura të vendit tonë kanë ndodhur shumë aksidente nga hyrja e paautorizuar në grykat e punimeve.

Shkaqe të aksidenteve në grykat e punimeve të braktisura janë mungesa e tabelave të rrezikut, e kufizimit apo rrethimit, e mbylljes apo dhe prania e tyre në hapësirën e shfrytëzuar për banim.

Në këtë situatë hyrja e paautorizuar bëhet nga individët për marrjen e materialeve të ndryshme për ti shitur ato si skrap [13], nga banorët për shfrytëzimin e territorit të tyre dhe fatëkeqësisht nga fëmijët e vegjël që luajnë në këto territore.

Një rast i tillë është vdekja e një çifti, në grykën e pambyllur të një dishenterie në minierën e Krrabës, në shtator të vitit 2003. Gruaja e një familje, shfrytëzonte për të larë rroba, ujin që dilte nga gryka e braktisur që ndodhej brenda parceles ku banonte (10 m larg ndertesës).

Në një distancë rreth 15 m nga hyrja ajo ishte helmuar nga prania e gazit metan.

Bashkëshorti, i shqetësuar nga vonesa e të shoqes, kishte hyrë për të parë çfarë kishte ndodhur dhe mbeti atje. Fëmijët e tyre të vegjël, në kërkim të prindërve kishin lajmëruar fqinjët, të cilët pas marrjes së masave për një hyrje të kujdeshme, kishin konstatuar vdekjen e çiftit.

Kush ishin fajtorët e kësaj tragjedie?

Edhe pas 13 vjetësh, pyetja e ka përgjigjen tek mosmarrja e masave lidhur me mbylljen e grykës së punimit, lejimi i banimit (një godinë e vjetër që ishte përdorur si godinë shërbimi në kohën kur punimi ishte në aktivitet) në afërsi të kësaj gryke si dhe prania e gazit metan.

A janë marrë masa për shmangjen e tragjediave të tilla?



Fig. 1 pozicioni aktual i banesës në raport me grykën e punimit



Fig. 2 gjendja aktuale e grykës së punimit ku ka ndodhur aksidenti

Siç shikohet në figurë, kjo grykë punimi është e braktisur por jo e mbyllur sipas standardeve.

Nisur nga raste të tilla, lindi interesi për evidentimin dhe përcaktimin e saktë të pozicionit të grykave të këtyre punimeve, verifikimin e gjendjes së hyrjes (egzistenca apo jo e rrethimit dhe sinjalizimit të rrezikut), raportin e tyre ndaj objekteve e aktiviteteve që zhvillohen në zonën

ku ndodhen këto gryka, informacionet lidhur me praninë e gazit metan dhe me ujëdhënjen e punimit.

Hapi më i rëndësishëm që shërben për evidentimin, monitorimin, menaxhimin e rrezikimit dhe marrjen e masave të duhura e grykave të braktisura të punimeve është hartografimi i kësaj dukurie.

3 MATJET DHE VROJTIMET

Hartografimi tematik si proces është i lidhur me [1]:

- Njohjen e pozicionit të objekteve që do të hartografohen.
- Disponimi i pajisjeve dhe programeve që mundësojnë hartografimin.

- Evidentimin dhe vlerësimin e attributeve tematikë, të cilët duhet të vizualizohen në përmbajtjen e hartës.

Nëpërmjet vrojtimit në terren u evidentuan, u matën pozicionet e të gjithave grykave të punimeve të braktisura dhe u vlerësuan parametrat rrezikues (atributet).

Përcaktimi i pozicionit të grykave të punimeve të braktisura si dhe disa objekteve referues u realizua me matje GPS. U përdor instrumenti gjeodezik GPS-Trimble R10 me referencë në sistemin ALBPOS.

U shfrytëzua inventari i dokumentuar, matjet dhe informacionet që dispononte Agjensia Kombëtare e Privatizimit (AKBN) për t'i krahasuar me ato të evidentimit fizik(faktik).

Nr.pike	X	Y	Z	Emertimi
99	4564284	413289	274	Dish 2
100	4564231	413247	273	Dish 1
101	4564171	413424	311	Dish 3
102	4564171	413431	312	Stok 1
103	4564175	413388	303	Stok 2
104	4564182	413374	299	Stok 3
105	4564201	413348	293	Stok 4
106	4564227	413340	288	Rampe 1
107	4564072	412930	264	Rampe 2
108	4564076	412934	262	Rrethim 1
109	4564090	412931	263	Rrethim 2
110	4564079	412935	262	Rrethim 3
111	4564072	412941	263	Rrethim 4
112	4564069	412961	263	Rrethim 5
113	4564085	412976	263	Rrethim 6
114	4564103	412972	263	Rrethim 7
115	4564111	412962	263	Rrethim 8
116	4564112	412952	263	Pusi 2

Fig. 3 rezultatet e matjeve.



Fig. 4 pozicionimet e grykave të punimeve të braktisura nga të dhënat e AKBN-së (blu) dhe ato nga matjet e kryera për studimin (verdhë), në ortofotot e gjeoreferencuara.

Nga krahasimi i informacioneve, rezultuan:

1. Mungesa të grykave të punimeve të braktisura nga të dhënat e AKBN-së (Dish2,Dish 3).
2. Pasaktësi të vogla në pozicion(Pusi 1,Dish1).

Përsa i përket konstatimit të parë, mungesa e inventarizimit të këtyre punimeve, në ditët e sotme kur akoma ka dëshmitarë realë për ekzistencën e tyre, presupozon një harresë të përhershme për to, pra moskonsiderimin e tyre në vitet e ardhshme.

Ky fakt përbën një problem mjaft të madh lidhur me sigurinë e jetës së njerzve dhe zhvillimit të aktiviteteve. Gjithashtu, mund të shkaktojë aksidentimin apo vrasjen e njerëzve sikurse pasojat e minave të harruara gjatë kohës së luftërave.

Duke iu referuar faktit që nga të dhënat e AKBN-së rezultojn vetëm tri gryka punimesh, u pyetën individë që kishin punuar në këtë minierë, të cilët pohuan se numri i tyre vetëm në zonën Krrabë Zall, duhet të ishte mbi 10.

Përsa i përket konstatimit të dytë, shmangjet nuk janë shumë të mëdha, por ekzistenca e tyre lind dyshime, të cilat mund të qartësohen pasi të kryhen edhe njëherë matjet me GPS të të gjitha grykave të punimeve.

4 NDËRTIMI I TABELËS SË ATRIBUTEVE

Pas evidentimit dhe përcaktimit të pozicionit, për hartografimin e problematikave që lindin nga grykat e shfrytëzimeve të braktisura, duhet të ndërtohet tabela e attributeve [4,9].

Duke marrë në konsideratë vërtetimet e kryera për rastin e Krrabës, janë përcaktuar atributet me vlerat përkatëse sipas fig. 5:

Nr.	Atributi	Vlera	Sqarim
01	Gryka	E mbyllur/E pambyllur	
02	Metani	I pranishëm/Jo i pranishëm	
03	Objektet	Afër/Larg	Përcaktuar nga dispozitat e veçanta ligjore
04	Rrethimi	Ekziston/Nuk ekziston	
05	Sinjalizimi	I rregullt/I parregullt	
06	Aksidenti	Po/Jo	Ka ndodhur/nuk ka ndodhur
07	Riaktivizimi	I mundur/I pamundur	
08	Ujëdhënja	E bollshme/Mesatare/E pakët	
09	Aksesi	I lehtë/Mesatar/I vështirë	
10	Skrapi	Ka/Nuk ka	

Fig.

Në Fig. 6 është pasqyruar tabela e attributeve të grykave të punimeve të braktisura të punimeve. Fusha “Emërtimi” ka si vlerë emrat e grykave

ndërsa fushat e tjera janë atributet me vlerat përkatëse listuar si më sipër:

Nr	Emërtimi	Gryka	Metani	Objektet	Rrethimi	Sinjalizimi	Aksidenti	Riaktivizimi	Ujedhwnja	Aksesi	Skrapi
1	Dish 1	Pa mbyllur	I pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E paket	I lehte	Ka
2	Dish 2	Pa mbyllur	I pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Po	I pamundur	E bollshme	I lehte	Ka
3	Dish 3	Pa mbyllur	I pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E paket	I lehte	Ka
4	Pusi 2	Mbyllur	Jo i pranishem	Afer	Ekziston	I rregullt	Jo	I pamundur	Mesatare	i veshitire	Nuk ka
5	Trav 1	Mbyllur	Jo i pranishem	Larg	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E bollshme	i veshitire	Nuk ka
6	Trav 2	Pa mbyllur	Jo i pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E paket	I lehte	Nuk ka
7	Trav 3	Pa mbyllur	Jo i pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E paket	I lehte	Ka
8	Trav 4	Mbyllur	Jo i pranishem	Larg	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E paket	Mesatar	Ka
9	Trav 5	Pa mbyllur	Jo i pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Po	I pamundur	E paket	I veshitire	Ka
10	Trav 6	Pa mbyllur	Jo i pranishem	Larg	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E bollshme	I lehte	Ka
11	Trav 7	Mbyllur	I pranishem	Larg	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I mundur	E paket	I veshitire	Nuk ka
12	Trav 8	Pa mbyllur	I pranishem	Larg	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E paket	I lehte	Ka

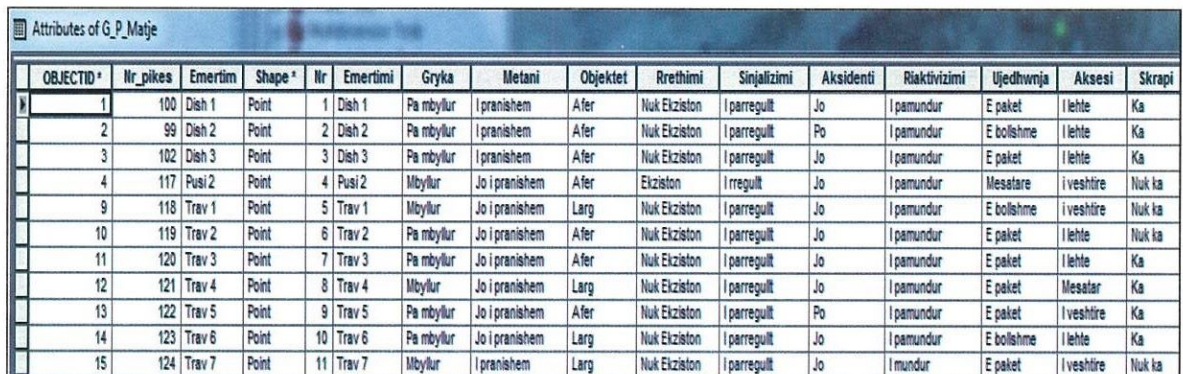
Fig. 6

Hartografimi i grykave të punimeve të braktisura të punimeve në sartin tonë është realizuar nëpërmjet programit ArcGIS [9], versioni 9.3. Tabela attributeve e plotë për krijimin e hartave

tematike tregohet në fig. 7.

Fusha “Shape” është e tipit “pikë”(point), pasi për grykat e punimeve të braktisura kemi përcaktuar vetëm pozicionin në hapsirë.

Atributet



OBJECTID*	Nr_pikes	Emertimi	Shape*	Nr	Emertimi	Gryka	Metani	Objektet	Rrethimi	Sinjalizimi	Aksidenti	Riaktivizimi	Ujedhwnja	Aksesi	Skrapi
1	100	Dish 1	Point	1	Dish 1	Pa mbyllur	I pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E paket	I lehte	Ka
2	99	Dish 2	Point	2	Dish 2	Pa mbyllur	I pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Po	I pamundur	E bollshme	I lehte	Ka
3	102	Dish 3	Point	3	Dish 3	Pa mbyllur	I pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E paket	I lehte	Ka
4	117	Pusi 2	Point	4	Pusi 2	Mbyllur	Jo i pranishem	Afer	Ekziston	I rregullt	Jo	I pamundur	Mesatare	i veshitire	Nuk ka
9	118	Trav 1	Point	5	Trav 1	Mbyllur	Jo i pranishem	Larg	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E bollshme	i veshitire	Nuk ka
10	119	Trav 2	Point	6	Trav 2	Pa mbyllur	Jo i pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E paket	I lehte	Nuk ka
11	120	Trav 3	Point	7	Trav 3	Pa mbyllur	Jo i pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E paket	I lehte	Ka
12	121	Trav 4	Point	8	Trav 4	Mbyllur	Jo i pranishem	Larg	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E paket	Mesatar	Ka
13	122	Trav 5	Point	9	Trav 5	Pa mbyllur	Jo i pranishem	Afer	Nuk Ekziston	I parregullt	Po	I pamundur	E paket	i veshitire	Ka
14	123	Trav 6	Point	10	Trav 6	Pa mbyllur	Jo i pranishem	Larg	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I pamundur	E bollshme	I lehte	Ka
15	124	Trav 7	Point	11	Trav 7	Mbyllur	I pranishem	Larg	Nuk Ekziston	I parregullt	Jo	I mundur	E paket	i veshitire	Nuk ka

Fig. 7

5 HARTOGRAFIMI SIPAS ATRIBUTEVE

Për realizimin e hartografimit është ndërtuar simbologjia për secilin atribut dhe janë krijuar

hartat tematike (layout).

Në fig.8 pasqyrohet ndërtim i i simbologjisë për atributin “Gryka”.

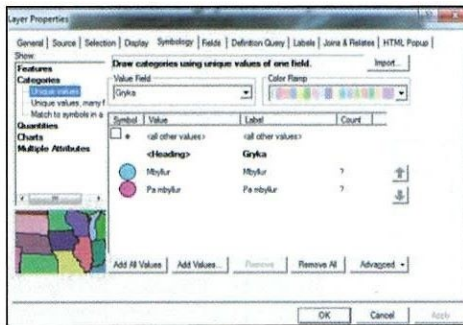


fig. 8

Hartat tematike janë ndërtuar për të gjitha atributet e tabelës, të emërtuara si më poshtë:

1. Situata e grykave të punimeve
2. Prania e metanit
3. Prania e objekteve
4. Prania e rrethimit
5. Gjendja e sinjalizimit
6. Aksidentet
7. Perspektiva e riaktivizimit
8. Vlersimi i ujëdhënjes
9. Vlersimi i aksesit
10. Gjendja e skrapit

Në figurat 9 dhe 10 janë 2 prej hartave tematike.

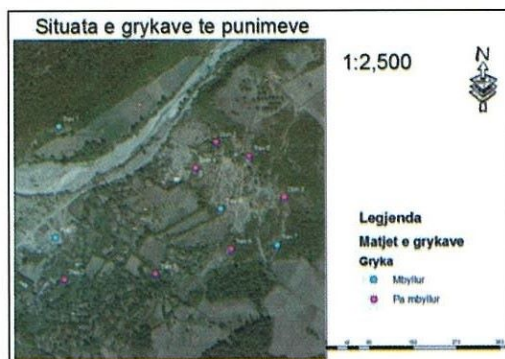


Fig.9 Harta e situatës së grykave të punimeve

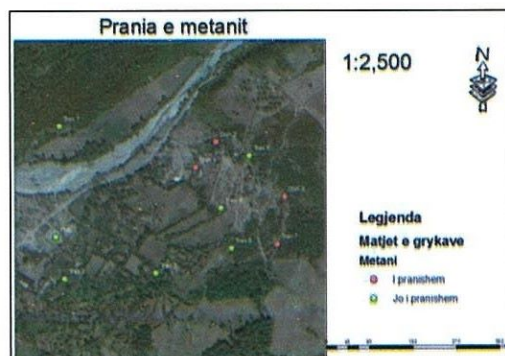


Fig.10 Harta e pranisë së metanit

6 PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME

A PËRFUNDIME

1. Hartografimi i pozicionit të grykave të braktisura evidentoi ekzistencën e grykave të painventarizuara dhe rrezikun për mospërfshirjen e tyre në projekte që synojnë zvogëlimin apo mënjanimin e ndikimeve të dëmshëm të tyre.
2. Hartat e tematizuara sipas problematikave që lidhen me grykat e punimeve të braktisura shërbejnë për identifikimin e problemeve. Në rastin konkret konstatohen:
 - a. Ekzistenca e punimeve me gryka të hapura.
 - b. Ekzistenca e punimeve me prani të gazit metan.
 - c. Ekzistenca e punimeve në afërsi të objekteve në përdorim.
 - d. Ekzistenca e punimeve me mungesë sinjalizimi apo me sinjalizim jo të plote të rrezikut.
 - e. Ekzistenca e punimeve me mungesë rrethimi të zonës së rrezikshme.
3. Hartat e ndërtuara e pozicionojnë problemin. Me ndihmën e tyre i përgjigjemi pyetjeve “çfarë?” edhe “ku?”.
4. Lidhja e hartave të ndërtuara me ortofotot e gjeoreferuara shërbejnë për të referencuar rreziqet nga grykat e punimeve të braktisura me gjithë aktivitetet në zonën ku ato ndodhen.
5. Këto harta shërbejnë për monitorimin dhe menaxhimin e grykat e punimeve të braktisura, të cilat mundësojnë marrjen e masave për parandalimin e rrezikimit.

B REKOMANDIME

1. Matja e pozicionit të grykave të punimeve të braktisura sipas inventarit të AKBN-së për të verifikuar saktësinë e përcaktimit të pozicionit të tyre.
2. Evidentimi dhe matja e pozicionit të “grykat e harruara” për të përditësuar inventarin.
3. Mbledhja e informacionit nga vrojtimet në terren dhe krijimi i “pasaportave” të “grykave të punimeve të braktisura”.
4. Ndërtimi i hartave të problematikave për të gjitha grykat e punimeve të braktisura për krijimin e një atlas kombëtar.

7 LITERATURA

- [1] Muka. G, Korini. Th: “Hartografia dixhitale”, tekst universitar, Geer, 2010
- [2] Muka.G: “Parallogaritja e masës së ndikimit të shfrytëzimit për të zvogëluar e mënjeluar dëmet minerare”. Disertacion, Tiranë 1989
- [3] Muka.G, Jorgji.V, Hoxha.P, Balla.R etj.: “Rajonizimi dhe vlerësimi i riskut mjedisor mbështetur në ndikimin e shfrytëzimeve të braktisura të lëndëve të para minerare”. Projekt i financuar nga AKTI (2010-2014).
- [4] Muka.G : “Roli i hartave të riskut në sistemet e menaxhimit”. Konferenca e Katërt Shkencore e KLSH “Analiza e Riskut”, 20-22 qershor 2016, Tiranë
- [5] Muka G., “Susceptibility Assessment above Underground Mining Exploitations”, International Journal of Science and Research (IJSR), Volume 5 Issue 2, February 2016.
- [6] Muka G.: “Assessment and mapping of georisk in mining areas above abandoned chrome mines in Albania”. International Journal of Scientific Research, www.worldwidejournals.com, ISSN: 2277-8179. Impact Factor 3.5008 & Index Copernicus IC Value 69.48. Pages 110-113
- [7] A.Arapi, et al.: “Studim për përcaktimin e zonave të influencës nga shfrytëzimi nëntoksor në minierën e kromit Bulqizë”, Tiranë, 2014
- [8] Zoto.V: Ligjësitë e dëmtimit të truallit të tokës nga shfrytëzimi i shtresës A në minierën e qymyrit Valias, Disertacion, Tiranë 1987
- [9] Liebig, W., et al.: ArcGIS-ArcView9, Band 1,2 2008, Pointsverlag, Norden-Halmstadt, 2008
- [10] Kuznjecov M.A et al. 1971: Sdvizhenie gornoj parod na rudnij mestorozhdenijah. M. Nedra 1971
- [11] Meier, G. (2010): Zur Vorhersage von schadensrelevanten Einwirkungen im Altbergbau. - Tagungsband, 10. Altbergbau-Kolloquium in Freiberg, 04. bis 06.11.2010, S. 120 bis 127, VGE Verlag GmbH, Essen
- [12] Meier, G.; MEIER, J. (2007): Erdfälle und Tagesbrüche – Möglichkeiten einer numerischen Modellierung. - Bull. Angeë. Geol. 12/1, Juli 2007, S. 91 bis 103
- [13] botasot.info: “ Nxirren trupat e tre vëllezërve nga miniera në Dardhas të Pogradecit”, 08.11.2013

Analiza me ATP Draw e proceseve kalimtare gjatë goditjes direkte të rrufesë në kullat e Telekomunikacionit

Xhemali Pejtamalli*, *Departamenti i Elektroteknikës- Fakulteti i Inxhinierisë Elektrike, Universiteti Politeknik i Tiranës.

Piro Cipo** **Departamenti i Elektroteknikës- Fakulteti i Inxhinierisë Elektrike, Universiteti Politeknik i Tiranës

Abstract —Për industrinë e antenave ajrore, mbrojtja nga rrufeja është bërë edhe më e nevojshme si rezultat i rritjes së numrit të pajisjeve të sofistikuara elektronike që janë montuar në kullat, të cilat janë të ndjeshme ndaj goditjeve direkte të rrufesë.

Goditja direkte e rrufesë mbi kullat e telekomunikacionit mund të shkaktojë mbitensione të rrezikshme, të cilat mund të rezultojnë në mosfunksionimin e pajisjeve të ndjeshme, si tensioni i rrezikshëm i hapit dhe tensioni i prekjes.

Mbi tensioni dhe mbi rrymat që lindin në lartësinë 60 m të kullës së telekomunikacionit gjatë goditjes direkte të rrufesë në krye të kullës janë të mëdha. Simulimi i proceseve kalimtare elektromagnetike, të shkaktuara nga goditja direkte e rrufesë në pjesën e sipërme të kullës së telekomunikacionit, është kryer duke përdorur softwerin ATP Draw (Alternative Transient Program). ATP Draw [19],[18] është një program grafik, i versionit ATP i proceseve kalimtare Elektromagnetike (EMTP) në platformën MS-Windows. Programi i proceseve kalimtare Alternative (ATP) [19] është konsideruar të jetë një program universal i përdorur për simulimin e proceseve kalimtare dixhitale të fenomeneve Elektromagnetike si në sistemin e energjisë elektrike. Fokusi kryesor i studimit ka qenë vlerësimi i sjelljes së kullës nën efektin e burimeve të ndryshme të rrufesë.

Në konsideratë të fenomenit të përhapjes së rrymës së rrufesë, çdo degë e përcjellësit të murit të kullës, është ndarë në një numër të përshtatshëm të segmenteve. Gjatësia e çdo segmenti është supozuar të jetë më pak ose e barabartë me një të dhjetën e gjatësisë së valës që korrespondon me frekuencën maksimale që ndikon në procesin kalimtar të sistemit.

Është përdorur modeli i linjës me parametra të shpërndarë, me burimin e rrymës të tipit Heidler që paraqet burimin e rrymës nga goditja direkte e rrufesë në kullën e telekomunikacionit.

Modeli matematikor i përshtatur për ATP Draw, karakterizohet nga linjat me humbje me parametra të shpërndarë konstantë, që është bazuar në modelin një fazor të Clark -ut. Induktanca, kapacitanca dhe rezistenca e plotë karakteristike e modelit të segmentit janë llogaritur duke përdorur metodën mesatare të mundshme dhe të programuar në kodin MATLAB.

Ndikimi i rezistencës ekuivalente të tokëzimit është konsideruar me miratimin e modelit që nënkupton rezistencë konstante. Janë përdorur tri burime impulsive standarde, respektivisht: 1,2/50[μ s]; 8/20 [μ s] and 10/350[μ s].

Fjalë kyçe - ATP, kapacitancë, përciellës, burim rryme, segment kapacitiv, gjatësi, linjë model, modeli i linjës me humbje, rrufe, sistemi i mbrojtjes nga rrufeja, tokëzim, rezistencë tokëzimi, burim i rritur rryme, proces kalimtar, induktance

I HYRJE

Performanca e rrufesë në kullën e telekomunikacionit ka një rol të rëndësishëm për transmetimet me antena ajrore. Rrufeja është fenomeni më i rëndësishëm i rastit të jashtëm [1] që mund të shkaktojë dëme të rrezikshme mbi pajisjet, tensione të detyruar të larta, si dhe probleme të pajtueshmërisë elektromagnetike EMC [10]-[12]. Pas disa vërtetimeve në kullat e telekomunikacionit, ne kemi identifikuar probleme të qarta në rastet kur pajisjet e kullës montohen në male të largëta ku rezistenca specifike e tokës është shumë e lartë.

Tokëzuesit rrjetë me tuba vertikale ose rrjetet e tokëzimit [5] konsiderohen si një zgjidhje efektive për sistemin e tokëzimit për të gjitha rrjetet të cilat duhen mbrojtur nga goditja e rrufesë [6] të tilla si kullat e antenave [1],[4] fushat e naftës, nënstacionet elektrike [1], bimët dhe ndërtesat. Ka një interes shumë të lartë kërkimor, në studimin dhe modelimin, e ndikimeve të shkaktuara nga proceset kalimtare të ndodhura gjatë goditjes së rrufesë, nga rryma impulsive. Llogaritjet e sakta, koha e

shpenzuar e procedurës llogaritëse, variablat hyrës dhe dalës, përfaqësojnë një ambient kompleks dhe sfidues të vlerësimit.

Për modelimin e mbi tensioneve dhe të mbi rrymave të rrufesë në Sistemet e Mbrojtjes nga Rrufeja të ndërtesave, kullave, linjave të energjisë [1], ka metoda shumë të sakta të bazuara në teorinë e fushës elektromagnetike [1],[7],[10] Zakonisht përdoren ekuacionet integrale të fushës elektrike në rrafshin e frekuencave apo të kohës për strukturat me përciellësa të hollë dhe metoda e momentit për zgjidhjen e ekuacioneve [1],[10]. Metodat janë përshtatur duke marrë parasysh mjedisin elektromagnetik rreth kullës.

Ndër metodat e ndryshme që janë të pranishme për proceset elektromagnetike të përkohshme mund të përmendim: Zgjidhjen e ekuacioneve Integrale me metodën e momentit [7],[8] dhe metoda e elementëve të fundëm [1] së bashku me ndryshimet e fundme në rrafshin e kohës dhe të frekuencave [11],[12]. Në studimin tonë ne kemi adoptuar metodën e analizës mbi qarqet me parametra të shpërndarë. [1],[2],[3].

Ky artikull paraqet një model të linjave të transmetimit [6] në analizën e goditjes së përkohshme të rrufesë në kullat e telekomunikacionit që bazohet në përdorimin e paketës software ATP_EMTP [18],[19]. Goditja direkte e rrufesë në kullë është modeluar me një burim rryme të Heidler-it [3]. Struktura e kullës është me shufra hekuri të rrumbullakët. Në modelin numerik, përçuesit, janë të ndarë në segmente dhe është përdorur modeli i Klarkut me parametra të shpërndarë. Numri i segmenteve të nevojshme për një simulim të saktë varet nga frekuenca më e lartë e impulsit të injektuar të rrufesë.

II LLOGARITJA E GJATËSISË SË SEGMENTIT

Gjatësia e segmentit mund të përcaktohet, në varësi të frekuencës maksimale, dhe të gjatësisë minimale

$$\text{të valës elektromagnetike} \quad \Delta L < \frac{\lambda_{\min}}{10} \quad (1)$$

Pra, në varësi të gjatësisë së valës elektromagnetike $\lambda_{\min}$ është llogaritur gjatësia e segmentit ΔL , e cila do të përfaqësohet me një qark ekuivalent elektrik. Gjatësia minimale e valës elektromagnetike është përkufizuar nga kjo formulë:

$$\lambda_{\min} = \frac{c}{f_{\max}} \quad (2)$$

ku: $f_{\max}$ është frekuenca maksimale e vales së rrymës së spektrit të rrufesë dhe c është shpejtësia e dritës në hapësirën e lirë;

$$\lambda_{\min} = \frac{300}{f_{\max} [MHz]} \quad [m] \quad (3)$$

Për këtë arsye, në sistemet e jashtme të mbrojtjes nga rufeja, gjatësia segmentit është llogaritur:

$$\Delta L < \frac{30}{f_{\max} [MHz]} \quad [m] \quad (4)$$

Ne kemi marrë frekuencën maksimale të rrymës së injektuar të rrufesë në lartësi të kullës të barabartë me:

$$f_{\max} = 2 [MHz] \quad (5)$$

Pra, kriteri për të zgjedhur gjatësinë e segmentit ka formën:

$$\Delta L < \frac{30}{f_{\max} [MHz]} = 15 \quad [m] \quad (6)$$

III. LLOGARITJA E KAPACITETIT, INDUKTIVITETIT DHE KARAKTERSTIKËS SË IMPEDANCËS [3]

Kapaciteti për njësi të segmentit mund të llogaritet si më poshtë [3], [5]:

$$C = \frac{4\pi\epsilon_0 \cdot \Delta L}{\iint_{\Gamma \Gamma} \frac{\Delta L \cdot \Delta L'}{r} - \iint_{\Gamma_s \Gamma} \frac{\Delta L_s \cdot \Delta L}{r}} = \frac{4\pi\epsilon_0 \cdot \Delta L}{I_{self} - I_{mutual}} \quad (7)$$

ku permitiviteti i hapësirës së lire është:

$$\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \quad [F/m]$$

I_{self} është një integral i dyfishtë që mbështet vlerësimin aktual të kapacitetit të segmentit vetiak, në mënyrë të pavarur nga pozicioni gjeometrik i segmentit, në krahasim me sipërfaqen e tokës [3].

I_{mutual} është një integral i dyfishtë, përmes të cilit, vlerësojmë kapacitetin midis segmentit të vërtetë dhe segmentit imagjinar, në krahasim me sipërfaqen e tokës, Vlera e këtij integrali varet nga pozicioni gjeometrik i segmentit. Me kusht që llogaritja e të dy integraleve të lartpërmendur të dyfishtë është kryer, për njësi të kapacitetit të segmentit të matur.

Të gjithë integralet mund të llogariten analitikisht [3]. Pasi është llogaritur kapaciteti, mund të

përfitohen lehtë vlerat e nevojshme të njësisë për induktivitetin e segmentit [3],[12],[13],[14] nga marrëdhënia e mëposhtme:

$$L = \frac{\varepsilon_0 \cdot \mu_0}{C} \text{ [H/m]} \quad (8)$$

ku depërtueshmëria e hapësirës së lire është:

$$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ [H/m]}$$

Karakteristika ose rritja e impedancës së plotë, mund të llogaritet si më poshtë:

$$Z_s = \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}{C} \text{ [\Omega]} \quad (9)$$

Rezistenca për njësi e segmentit të kullës mund të

$$\text{llogaritet si më poshtë: } R = \frac{1}{\sigma_{Fe} \cdot \pi \cdot r^2} \text{ [\Omega/m]} \quad (10)$$

ku r është rrezja e segmentit:

$$\sigma_{Fe} = 1.03e+07 \text{ [S/m]} \text{ [10]} \quad (11)$$

$$\sigma_{Cu} = 5.76e+07 \text{ [S/m]} \text{ [10]} \quad (12)$$

Rezistenca për njësi e segmentit, mund të llogaritet [9],[10],[16] si më poshtë:

$$R = \frac{1}{\sigma_{Fe} \cdot \pi \cdot (r^2 - (r - \delta)^2)} \quad (13)$$

ku: δ është thellësia e depërtimit, llogaritet në frekuencën maksimale të spektrit të rrufesë, dhe gjendet:

$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\sigma_{Fe} \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_{\max}}} \quad (14)$$

IV ZGJIDHJA ANALITIKE E INTEGRALIT TË DYFISHTË

$$I_{self} \text{ [3]}$$

Shprehja për shpërndarjen dhe grupimin e vlerave të njësive kapacitive të segmenteve të përfshirë në integralin e dyfishtë, është integrali:

$$I_{self} = 2 \cdot [\Delta L \cdot f_1 - f_2 + r_0] \quad (15)$$

$$f_1 = \ln\left(\frac{\sqrt{(\Delta L)^2 + r_0^2} + \Delta L}{r_0}\right) \quad (16)$$

$$f_2 = \sqrt{(\Delta L)^2 + r_0^2} \quad (17)$$

Hapi i parë i integrit të dyfishtë, nënkupton integrimin përgjatë boshtit të segmentit [3],[2] Kurba Γ' , Fig.1, Ndërkohë integrimi i dytë është kryer përgjatë sipërfaqes së segmentit, përkatësisht kurba Γ , Fig.1, që aktualisht është paralel me aksin e segmentit.

Llogaritja e integralit I_{self} nuk varet nga pozicioni gjeometrik i segmentit në krahasim me sipërfaqen e tokës; prandaj për llogaritjen e parametrin të kërkuar është rrezja r_0 e përcjellësit dhe gjatësia e përcjellësit ΔL .

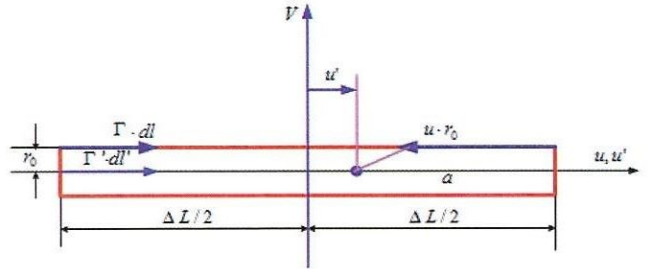


Fig.1 Paraqitja gjeometrike e llogaritjes së integralit të dyfishtë, I_{self} [3]

V. ZGJIDHJA ANALITIKE RECIPROKE E INTEGRALIT

TE DYFISHTË, I_{mutual} [3]

Vlerësimi i integralit të dyfishtë ka një varësi në pozicionin gjeometrik të segmentit në krahasim me sipërfaqen e tokës. Më poshtë ju mund të gjeni një grup të rasteve ku zhvillohet llogaritja e këtij integrali.

Rasti i parë:

Segmenti është paralel me një lartësi h nga sipërfaqja e tokës dhe gjatësi l . Në këtë rast janë paraqitur dy segmente, ai real dhe ai imagjinar. Integrali i dyfishtë llogaritet mbi zëvendësimin e treguar më poshtë

$$r_0 = 2 \cdot h \quad (18)$$

në formulat (16) dhe (17). Kështu integrali i dyfishtë reciprok ka pamjen e mëposhtme.

$$I_{mutual} = 2 \cdot [\Delta L \cdot f_1 - f_2 + 2 \cdot h] \quad (19)$$

Rasti i dytë:

Segmenti është pingul me lartësinë h_1 dhe h_2 , nga sipërfaqja e tokës dhe e ka rrezën e përciellësit r_o .

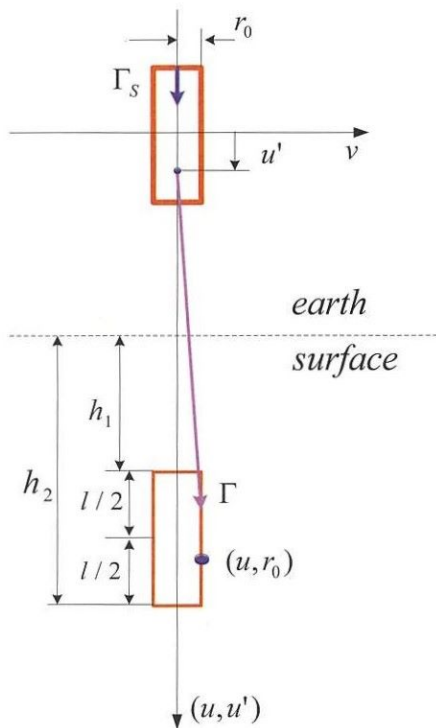


Fig.2 Paraqitja gjeometrike në llogaritjet reciproke të integralit të dyfishtë për segmentin pingul me sipërfaqen e tokës [3]

Integrali i parë është kryer përgjatë boshtit të segmentit imagjinar, kurba Γ_s në Fig.2, ndërsa integrali i dytë kryhet për gjatë kurbës në sipërfaqen e segmentit, i cili është paralel me boshtin e segmentit, kurba Γ në Fig.2.

Për këtë rast:

$$I_{mutual} = f_3 - f_4 + f_5 - f_6 - f_7 + f_8 \quad (20)$$

$$f_3 = u_1 \cdot \operatorname{arsinh} \frac{u_1}{r_o} \quad (21)$$

$$f_4 = \sqrt{u_1^2 + r_o^2} \quad (22)$$

$$f_5 = u_2 \cdot \operatorname{arsinh} \frac{u_2}{r_o} \quad (23)$$

$$f_6 = \sqrt{u_2^2 + r_o^2} \quad (24)$$

$$f_7 = 2 \cdot u_1 \cdot \operatorname{arsinh} \frac{u_3}{r_o} \quad (25)$$

$$f_8 = \sqrt{u_3^2 + r_o^2} \quad (26)$$

ku:

$$u_1 = h_1 + h_2 + l \quad (27)$$

$$u_2 = h_1 + h_2 - l \quad (28)$$

$$u_3 = h_1 + h_2 \quad (29)$$

Rasti i tretë:

Segmenti ka ekstremet e tij të kufizuara nga koordinatat me lartësitë, h_1, h_2 në lidhje me sipërfaqen e tokës dhe d përfaqëson projeksionin ortogonal të segmentit mbi sipërfaqen e tokës. Nëse segmenti është në pozicion të pjerrët me sipërfaqen e tokës, parametrat e emërtuar në Fig.3, mund të llogariten si më poshtë:

Gjatësia e segmentit mund të llogaritet:

$$l = \sqrt{d^2 + (h_2 - h_1)^2} \quad (30)$$

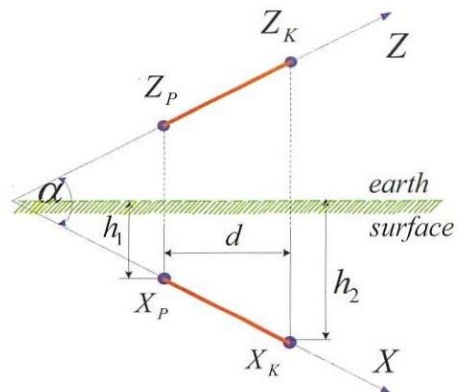


Fig.3 Paraqitja gjeometrike në llogaritjen e kapacitetit të segmentit me sipërfaqen reciproke [3]

$$x_p = z_p = \frac{\min\{h_1, h_2\}}{|h_2 - h_1|} \cdot l \quad (31)$$

$$x_k = z_k = \frac{\min\{h_1, h_2\}}{|h_2 - h_1|} \cdot l \quad (32)$$

$$\cos \alpha = \frac{2 \cdot d^2}{l^2} - 1 \quad (33)$$

$$I_{mutual} = 2 \cdot [B(x_p, z_p) + B(x_k, z_k)] + 2 \cdot [-B(x_p, z_k) - B(x_k, z_p)] \quad (34)$$

ku për $r_0 \ll l$

$$B(x, z) = x \cdot \ln(z - f_9 + f_{10}) \quad (35)$$

$$f_9 = x \cdot \cos \alpha \quad (36)$$

$$f_{10} = \sqrt{x^2 + z^2 + r_0^2 - 2 \cdot x \cdot z \cdot \cos \alpha} \quad (37)$$

VI. ZBATIMET NUMERIKE

Për qëllime zbatimi praktik është konsideruar një kullë Telekomunikacioni e tipit Shqiptar (KT) me bazë katrore. Dimensionet e KT janë në metra. Pamja 3D e KT është treguar në Fig.4.

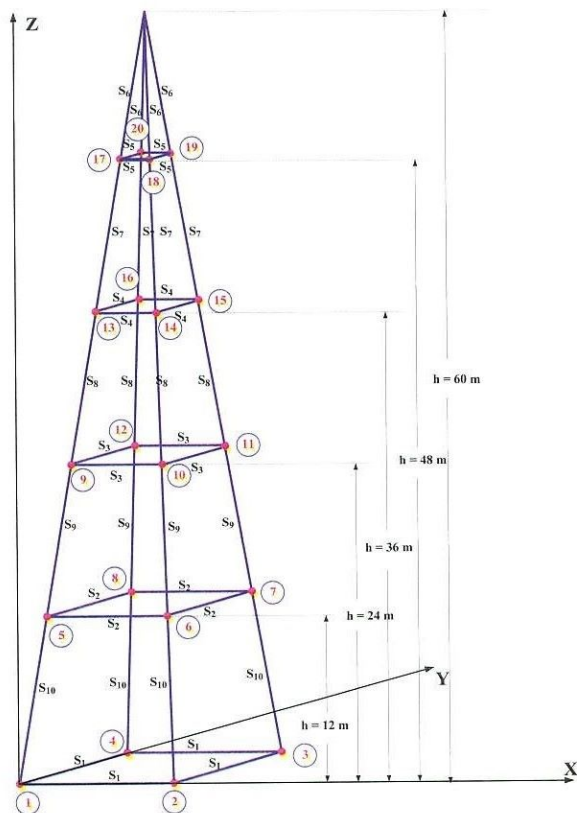


Fig.4 Pamja 3D e kullës së telekomunikacionit dhe të dhënat e saj gjeometrike

Nga Fig.4, mund të shikohet që ne kemi vetëm segmente paralele. Në Fig.5, është paraqitur pamja 2D e KT me emërtimet e segmentëve të saj dhe gjatësia më pak se 15 [m], shih ekuacionin (6). Struktura rrethore e seksionit tërthor të përciellësave të KT është përafruar.

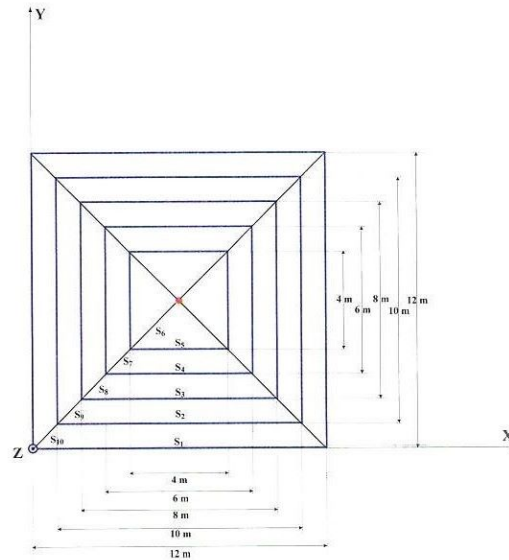


Fig.5 Pamje nga lart (2D) e kullës me emërtimet dhe gjatësitë e segmenteve të saj

Induktanca, kapacitanca dhe karakteriatika e impedancës e modelit të segmentit janë llogaritur duke përdorur metodën e potencialeve të nyjeve dhe kodin e programit Matlab. Në Tab I, janë llogaritur njësitë kapacitive dhe karakteristika e impedancës e segmenteve paralele me sipërfaqen e tokës si më poshtë:

Tab I

Llogaritjet e njësisë kapacitive dhe karakteristikat e impedancës të segmenteve paralele me sipërfaqen e tokës $r_0 = 3.2$ [cm]

Emri i Karakt. Imped Segment	Gjatësia [m]	Lartësia [m]	Kapacit [pF/m]
S ₁	12	0.5	8.5
392.2 S ₂	10	12	11.01
302.9 S ₃	8	24	13.78
242 S ₄	6	36	17.95
185.8 S ₅	4	48	27.49
121			

Në Tab II, janë llogaritur njësitet kapacitive dhe karakteristikat e impedances e segmenteve si më poshtë:

Tab II
Llogaritja e njësive kapacitive dhe karakteristika e impedencës e segmentëve $r_0 = 6.4$ [cm]

Emri i Karakt.Imped.	Lartës h ₁	Lartës h ₂	Kapacit.
Segment Z[Ω]	[m]	[m]	[pF/m]
S ₆	48	60	7.74

430.46
siç tregohet në Fig.6

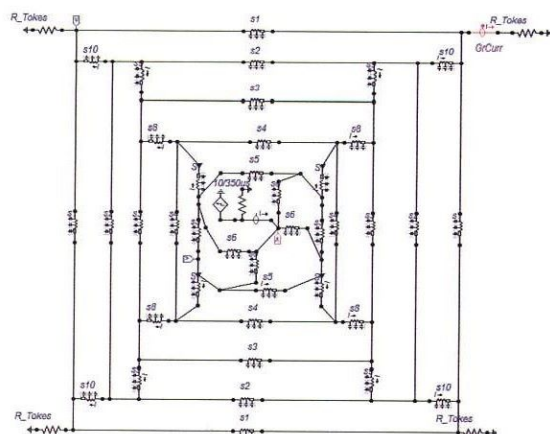


Fig.6 Paraqitja në ATP Draw e kullës së telekomunikacionit me linjat me humbje dhe parametra të shpërndarë (Modeli i Clarkut), e ushqyer nga burimi standard i rrufesë

Modeli i vales së rrufesë për simulimin e modelit të burimit të rrymës sipas Heidler'it, mund të përshkruhet me shprehjen e më poshtme:

$$i(t) = \frac{I_p}{\eta} \cdot \frac{\left(\frac{t}{\tau_1}\right)^n}{1 + \left(\frac{t}{\tau_1}\right)^n} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (38)$$

ku: I_p , vlera e pikut të rrymës së rrufesë, η është koeficient korrigjimi, n koeficient që ndikon në normën e rritjes së funksionit, τ koeficient i goditjes; është intervali midis kohës së fillimit dhe pikës në fund ku amplituda e funksionit ka rënë 50 % të vlerës së saj të pikut τ_1 fronti i përparmë i rrufesë.

Rryma e rrufesë është modeluar si një burim rryme dhe aplikohet në nyjen e sipërme të qarkut ATP.

S_7 429.49	36	48	7.76
S_8 427.75	24	36	7.79
S_9 423.58	12	24	7.82
S_{10} 396.93	0.5	12	8.4

Modeli matematikor i përpunuar për ATP Draw karakterizohet nga linjat me humbje me parametra të shpërndarë, që bazohet në modelin njëfazor të Klarkut

Impedanca e rrugës së rrufesë është e barabartë me 1000 [Ω] siç sugjerohet nga Disendorf [17] dhe janë përdorur në standardet CIGRE, IEEE dhe IEC. Vlera e rezistencës së plotë e rrufesë reale nuk është e qartë, dhe kërkon studime të mëtejshme. Modelimi i tokëzimit të KT është një aspekt kritik. Për të marrë një simulim të saktë kërkohet paraqitja e një varësie jo lineare nga frekuenca. Për deri sa informacioni i nevojshëm për të nxjerrë një model të tillë nuk është gjithmonë në dispozicion, për përfaqësimin e rezistencës së plotë pozitive është zgjedhur një qark model me parametra të përqëndruar, edhe pse dihet se ky model nuk është gjithmonë i përshtatshëm.

Në një rast të tillë modelimi i tokëzimit [1] mund të përfaqësohet nga formula e rezistencës jo lineare vlera e të cilës është përafëruar si më poshtë:

$$R_T = \frac{R_0}{\sqrt{1 + \frac{I}{I_g}}} \quad (39)$$

ku R_0 është rezistenca mbështetëse për rryma të ulëta dhe frekuenca të ulëta I është goditja e rrymës përmes rezistencës, dhe I_g është rryma kufizuese për të iniciuar jonizimin e mjaftueshëm të tokës që jepet nga:

$$I_g = \frac{E_0 \cdot \rho}{2 \cdot \pi \cdot R_0^2} \quad (40)$$

ku: ρ [Ωm] rezistenca specifike e tokës dhe E_0 gradienti i jonizimit të tokës (rreth 400 [kV/m]). Ky model kulle tokëzimi mund të modelohet në ATP Draw në bazë të shprehjes së treguar në ekuacionet (37) me ndihmën e modeleve.

Dihet në përgjithsi që impedanca e hapit synon të jetë kapacitive në rastin e rezistivitetit të lartë të

tokës [1] dhe inductive në rastin e rezistivitetit të ulët të tokës. Problemi paraqitet:

Impedanca e hapit mund të jetë rezistive, inductive dhe kapacitive në vartësi nga sezoni dhe moti kur bëhen matjet, dmth impedanca varet nga

VII. TË DHËNAT E SIMULIMIT

Gjatë simulimit janë përdorur 3 burime rryme të vales standarde të rrufesë i kryer me modelin e Clark -ut, siç shihet në Fig. 7

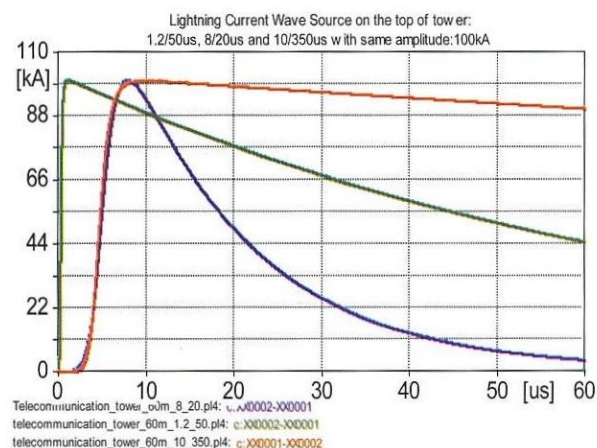


Fig. 7 Vala e rrymës së rrufesë në krye të kullës për 3 burime rryme të vales standarde të rrufesë: 1.2/50 [μs], 8/20 [μs] dhe 10/350 [μs] me amplitudë 100 [kA].

Ndërkohë në Fig. 8, ne kemi paraqitur tensionin në krye të kullës, për të shquar valën e rrymës së rrufesë (për valën standarde të rrufesë të përmendur më lart), duke supozuar konstante rezistencën e tokëzimit $R_t = 5 [\Omega]$.

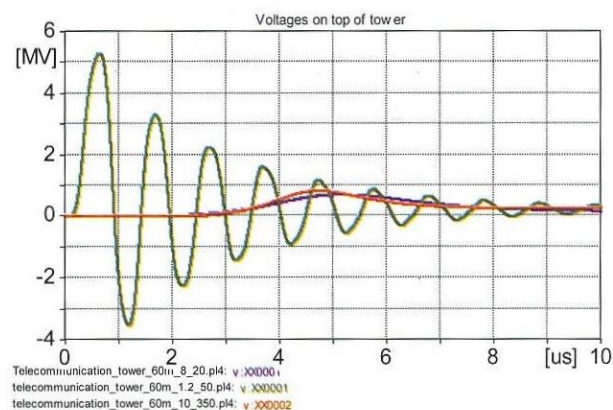


Fig. 8 Tensioni në krye të kullës për valën e rrymës së rrufesë 1.2/50 [μs], 8/20 [μs] dhe 10/350 [μs] me

temperatura dhe lagështia e tokës. Prandaj nuk është e lehtë të zgjidhet një model i impedances së hapit dhe kjo është arsyeja që ne kemi zgjedhur një rezistencë konstante.

amplitudë të njëjtë 100 [kA] dhe rezistencë tokëzimi konstante $R_t = 5 [\Omega]$.

Vala e rrymës me rezistencë tokëzimi $R_t = 5 [\Omega]$ për valën standarde 1.2/50 [μs] të burimit të rrymës së rrufesë, me rrymë piku 100 [kA] në krye të kullës është paraqitur në Fig. 9

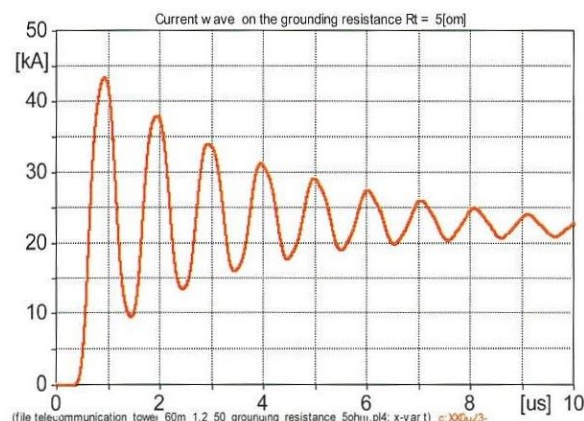


Fig. 9 Vala e rrymës me rezistencë tokëzimi $R_t = 5 [\Omega]$ për valën standarde 1.2/50 [μs] të burimit të rrymës së rrufesë, me rrymë piku 100 [kA] në krye të kullës

Në Fig.10 ne kemi paraqitur valën e rrymës në rezistencën e tokëzimit $R_t = 5 [\Omega]$ për valën standarde 8/20 [μs] të burimit të rrymës së rrufesë, me kreshtën e rrymës 100 [kA] në krye të kullës.



Fig. 10 Vala e rrymës me rezistencë tokëzimi $R_t = 5 [\Omega]$ për vale standarde 8/20 [μs] të rrymës së rrufesë, me rrymë pik 100 [kA] në krye të kullës

Në Fig.11 ne kemi paraqitur valën e rrymës me rezistencë tokëzimi $R_t = 5 [\Omega]$ për vale standarde 10/350 $[\mu s]$ të rrymës së rrufesë, me rrymë pikë 100 $[kA]$ në krye të kullës.

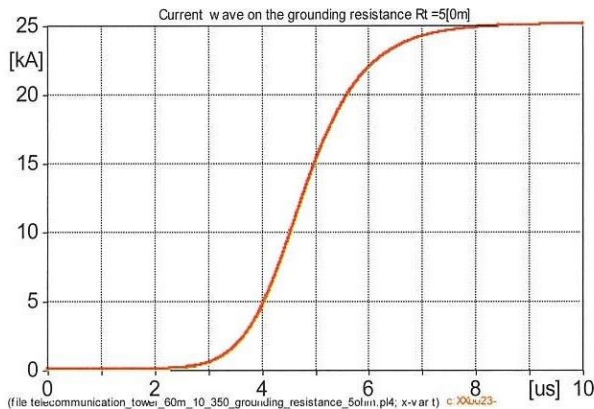


Fig. 11 Vala e rrymës me rezistencë tokëzimi $R_t = 5 [\Omega]$ për valën standarde 10/350 $[\mu s]$ të rrymës së rrufesë, me rrymë pikë 100 $[kA]$ në krye të kullës

Është e rëndësishme të paraqitet ndryshimi i rrymës së rrufesë në rezistencën e tokëzimit $R_t=10 [\Omega]$ dhe $R_t = 5 [\Omega]$ për valën standarde 1,2 /50 $[\mu s]$ me amplitudë 100 $[kA]$ (shih Fig.12)

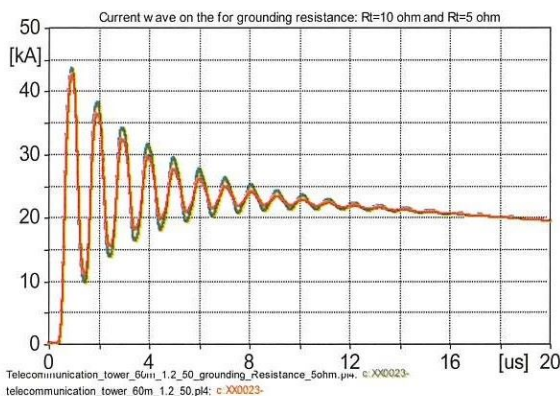


Fig.12 Vala e rrymës së rrufesë në rezistencën e tokëzimit: $R_t=10 [\Omega]$ dhe $R_t = 5 [\Omega]$

Për të njëjtën vale standarde të rrymës së rrufesë, në Fig.13 ne kemi paraqitur tensionin e vales në krye të kullës për rezistencë tokëzimi $R_t = 10 [\Omega]$ dhe $R_t = 5 [\Omega]$.

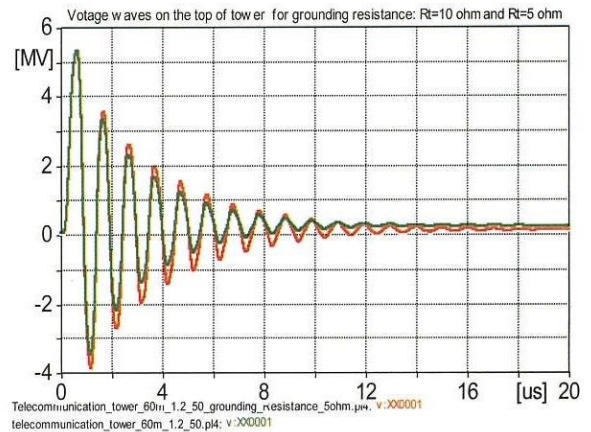


Fig.13 Vala e tensionit në krye të kullës për rezistencë tokëzimi: $R_t = 10 [\Omega]$ dhe $R_t = 5 [\Omega]$

Në Fig.14 ne mund të shohim qartë valën e tensionit me rezistenca të ndryshme tokëzimi $R_t = 10 [\Omega]$ dhe $R_t = 5 [\Omega]$, me rrymën e rrufesë 1.2/50 $[\mu s]$, 100 kA .

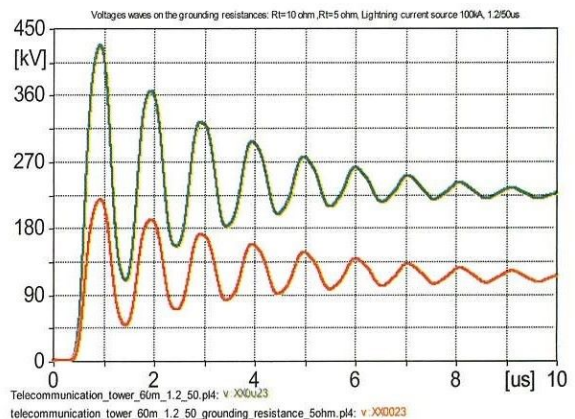


Fig.14 Vala e tensionit me rezistenca tokëzimi të ndryshme $R_t = 10 [\Omega]$ dhe $R_t = 5 [\Omega]$ me rrymën e rrufesë 1.2/50 $[\mu s]$, 100 $[kA]$

VIII. PERFUNDIM

1. Analiza e proceseve të rastit gjatë goditjes së rrufesë, në infrastrukturën e kullës së telekomunikacionit, në sistemet e transmetimit të energjisë elektrike dhe në industrinë e naftës, është të trajtohet si një detyrë kritike për parandalimin e ndikimeve negative në disponueshmërinë e shërbimit, të pajisjeve përkatëse. Bazuar në nivelin e mbi-tensioneve, gjatë proceseve kalimtare, përmes elementeve të ndërtimit të kullës së bashku me bazën e kullës e lidhur me rezistencën e tokëzimit, ne mund të vlerësojë izolimin në koordinim me elementë të ndryshëm të vendosur në kullë dhe atyre në afërsi të saj. Duke përdorur

nivelin e valës së rrymave, në të gjitha segmentet e kullave, ne mund të llogarisim madhësinë e fushës magnetike të detyruar në kabllot e energjisë së bashku me pajisjet elektronike të kontrollit. Mund të adresohen çështje dhe tema që lidhen me EMC.

2. Modeli i simulimit të tokëzimit dhe i rezistencës së tokëzimit, sidomos në zonat malore me shkëmbinj, me rezistencë specifike elektrike të lartë të tokës, dmth 1000 deri në 2000 [Ωm] rezultojnë me rëndësi jetike. Sistemi i modelimit të simulimit të kullave të tokëzimit ndikon ndjeshëm në llogaritjen e mbi tensioneve, të cilat rrisin rezistencën e tokës së kullës

3. Parametrat që kanë ndikim më të madh në punën e proceseve kalimtare të rrjetit të tokëzimit të KT, shufra vertikale, etj që përfshihen në valën e rrymës së rrufesë janë, rezistenca specifike e tokës, fronti i përparmë i rrymës së rrufesë, më konkretisht, vlera mesatare e rrymës së impulsit, jo vetëm koha e shkurtër e rritjes, por vlera e lartë e rrymës së rrufesë gjatë një pjese të rritjes, për të nxitur tensione të larta.

4. Në të ardhmen ne do të thellojmë studimet kërkimore që lidhen me modelimin e rezistencës së plotë të tokës duke marrë parasysh ndikimin e jonizimit të tokës, ndikimin e rezistencave elektrike specifike shumë të mëdha dhe modelin e saj në simulim.

FALENDERIM

Autorët dëshirojnë të falenderojnë dekanin e Fakultetit të Inxhinierisë Elektrike të Universitetit Politeknik të Tiranës, Prof. Dr. Orion Zavalani për mbështetjen e tij financiare, të artikullit shkencor të kryer nga autorët.

LITERATURE

- [1] A.Ametani, "Lightning Surge Analysis by EMTF and numerical Electromagnetic Analysis Method", 30th International conference on lightning protection-ICLP 2010 Cagliari, Italy-September 13th-17th 2010
- [2] Vujevic.S; Sarajcev. P; Sarajcev.L: "EMTF Modeling of Direct Lightning Strikes to the GSM Base Station", SoftCOM 2005, Marina Frapa, Croatia 2005.
- [3] Vujevic.S; Sarajcev. P; Sarajcev.L: "TLM Model for the Lightning Transient Analysis of the GSM Base Station", COST 286 : Electromagnetic Compatibility (EMC) in Diffused Communications Systems, 2005.
- [4] Xiaoqing Zhang and Yongzheng Zhang. Calculation of Lightning

- Transient Responses on Wind Turbine Towers. Mathematical Problems in Engineering Volume 2013 (2013)
- [5] Contargyri. T.V,Gonos. Topalis.V.F, Stathopoulos.A.I, Transient behavior of horizontal grounding grid under impulse current.
- [6] Velasco.M.A.J, Aranda.C.F modeling of overhead transmission lines for lightning overvoltage calculations.
- [7] G.Ala and M.L.D.Silvestre, " A simulation model for electromagnetic transient in lightning protection systems,"*IEEE Trans.Electromagn.Compat.*, vol 44, no 4, pp 539-554, Nov, 2002
- [8] C.Buccella, S.Cristina, and A.Orlandi, "Frequency analysis of the induced effect s due to the lightning stroke radiated electromagnetic field,"*IEEE Trans.Electromagn.Compat*, vol.34, no.3,pt.1,pp 338-344, Aug.1992
- [9] Sunde D.Erling, "Earth Conduction Effect in Transmission System" Dover Publications, New York, 1968.
- [10] Frederic M. Tesche, Michel V I, Ianosh,Torbjörn Karlson, "EMC Analysis method and Computational models, 1997, John Wiley & Sons, Inc
- [11] Paul,C.R., "Analysis of Multiconductor Transmission Lines, Wiley, New York, 1994.
- [12] Paul.C.R. "Inductance-Loop and Partial, John Wiley & Sons, New York, NY, USA, 2010.
- [13] Rosa, E.B., and F.W.Grover, "Formula and Tables for the Calculation of Mutual and Self Inductances, " *Bulletin of National Bureau of Standards*, Vol.8, U.S.Department of Commerce and Labor, Washington, DC, 1912
- [14] P.I.Kallantarov and L.A.Ceitlin, "Inductance Calculation" Energy Press, Moscow, Russia, 1992
- [15] U.Y.Iosseli, A.S.Kothanov, and M.G.Stylrski, "Capacitance Calculation", Energy Press, Moscow, Russia, 1990.
- [16] M.M.Al Asadi, A.P.Duffy, A.J.Willis, K.Hodge, and T.M.benson, "A Simple formula for calculation the frequency-dependent resistance of a round wire" *Microwave and Optical Technology Letters*, vo.19, no.2, pp.8-87, 1998.
- [17] W.Disendorf, "Insulation Co-ordination in High Voltage Electric Power System", Butherworth, 1974.
- [18] Alternative Transients Program(ATP)-Rule Book, Canadian/American EMTF user group, 1987-1998.
- [19] H.K.Hoidalen, L.Pikler and J.L.Hall, ATP Draw-Graphical Preprocessor to ATP windows version.

Larja e filtrave duhet të fillojë kur arrihet pragu në matjen e mbushjes së mjedisit filtrues. Gjithashtu, mund të vendoset një turbidimetër në secilën dalje të ujit të filtruar, duke bërë të mundur nga njëra anë kontrollin e vazhdueshëm të trajtimit, dhe nga ana tjetër startimin e larjes në momentin e duhur (kur arrihet pragu i sipërm i turbiditetit). Në të gjitha rastet, kur cilësia e ujit të patrajtuar është e mirë, dhe kur mbushja maksimale nuk arrihet brenda një jave, është e këshillueshme kryerja e një larjeje të detyruar për të shkrifëtuar mjedisin dhe për të evituar formimin e kalimeve preferenciale. Kur një filtër ka ndenjur pa punuar për një kohë të gjatë, është e nevojshme kryerja e larjes përpara rivënies në punë, për të eliminuar tepricën e biomasës dhe për të evituar degradimin e cilësisë së ujit të filtruar me fillimin e punës.

4. PROBLEME SHFRYTËZIMI

4.1. Humbjet e rërës

Humbjet e rërës mund të ndodhin për shkaqet e mëposhtme:

- Bordura e frankos midis nivelit të mjedisit filtrues dhe nivelit të kapërderdhësit të daljes së ujërave të larjes është e pamjaftueshme. Për të evituar mbartjen e vazhdueshme të mjedisit, është e nevojshme një diferencë minimale nivelesh prej 400 - 500 mm;
- Prurje e madhe gjatë fazës së larjes " ajër + ujë ", e cila provokon një përzierje të fortë në sipërfaqen e rërës, duke mbartur rrezikun e largimit të saj me ujërat e larjes. Në disa raste, mund të parashikohet vendosja e një rërëkapësi në daljen e ujërave të ndotura për të evituar mbartjen e tyre drejt rrjetit të evakuimit ose drejt impiantit të trajtimit të llumrave.

4.2. Gërryerja e filtrave

Dukuria e gërryerjes së një filtri i korrespondon një piku shumë të lartë të turbiditetit të ujit të filtruar. Ajo është e lidhur me krijimin e kalimeve preferenciale në mjedisin filtrues, duke provokuar kalimin e ujit të pafiltruar drejtpërdrejt në ujin e filtruar.

Dukuria është e shpeshtë kur larjet e filtrit nuk realizohen në kohë ose kryhen në mënyrë të gabuar:

- Kohëzgjatje e etapave të larjes e ulët;
- Prurje e ujit të shplarjes e vogël.

Shkaqet e mësipërme çojnë në një larje të keqe, duke mos lejuar eliminimin total të LP të mbajtur nga filtri, dhe as homogjeneizimin korrekt të mjedisit filtrues përpara rifillimit të filtrimit. Frekuenca dhe/ose kohëzgjatja e larjes në këtë rast duhen optimizuar.

5. PERFUNDIM

Filtrat e rërës janë një hallkë thelbësore në një impiant të prodhimit të ujit të pijshëm, pasi ata shpesh përbëjnë etapën e fundit të trajtimit përpara dezinfektimit final. Optimizimi i performancave të tyre është i domosdoshëm, si në fazën e konceptimit, ashtu edhe në atë të shfrytëzimit, duke patur si objektivi jo vetëm përmirësimin e cilësisë së ujit të filtruar, por edhe optimizimin e humbjeve të ujit. Përmirësimi i performancave do të jetë aq më i nevojshëm sa më shumë referenca e cilësisë së ujit të filtruar do të tentojë drejt 0.2 NFU, i cili mund të jetë edhe objektivi i trajtimit në një të ardhme të afërt.

LITERATURE

- [1] Filter Collapse due to Improper Wash Water Distribution. J. Am. Water Works Assoc., vol. 55. 1963. f. 1157. BECKER, R.J.
- [2] Mémento technique de l'eau. 1978. f. 275 – 316. DEGREMONT.
- [3] Le traitement des eaux. 1990. f. 90 – 105. DEJARDINS R
- [4] L'eau, l'industrie, les nuisances. Nr. 283. 2008. f. 55 – 61. MAUGUIN G.

- [5] Effect of Backwash on Filter Effluent Quality. San. Eng. Div. (ASCE), vol. 92, (SA1). 1966. f. 215 - 228. JOHNSON, R.L., dhe J.L. CLEASBY.
- [6] Studies on the Washing of Rapid Filters. J. Am. Water Works Assoc., vol. 21. 1929. f. 1445. HUBERT, R., dhe F.W. HERRING.

OPTIMIZIMI I PERFORMANCEVE TË FILTRAVE ME RËRË

Alfred LAKO*, Konalsi GJOKA*

alfredlako@yahoo.com, konalsi@hotmail.com

*Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit, Rruga “Muhamet Gjollësja”, 54,
Tiranë - Albania

Përmbledhje:

Qëllimi i këtij punimi është studimi i faktorëve të cilët ndikojnë në optimizimin e funksionimit të filtrave të rërës në impiantet e prodhimit të ujit të pijshëm.

Për arritjen e objektivave të studimit janë analizuar faktorët e mëposhtëm:

- cilësia e ujit të dekantuar;
- rregullimi dhe mënyra e kontrollit të mbushjes (kolmatimit) së filtrave;
- larja e filtrave;
- problemet e shfrytëzimit të filtrave: humbja e rërës dhe gërryerja e filtrave.

Në këtë artikull merren në studim filtrat me rërë njëstresorë, të përdorur për prodhimin e ujit të destinuar për konsum njerëzor. Këta filtra kanë si funksion kryesor uljen e turbiditetit me anën e mbajtjes së lëndëve pezull (LP) në masën kokrrizore të tyre. Ata mund të vendosen:

- Në fillim të impiantit në rastin e ujrave me pak ngarkesë (15 - 20 mg/l LP maksimumi), ku injektimi i koagulantit realizohet në hyrje të filtrave; në këtë rast kemi të bëjmë me flokulim të drejtpërdrejtë në filtër;
- Pas koagulim-flokulimit dhe dekantimit për ujrë të ngarkuara.

Në të njëjtën kohë, masa kokrrizore e filtrave përbën një mjedis të përshtatshëm për zhvillimin e një biomase, e cila vepron mbi disa ndotës të tretur dhe rrjedhimisht në përmirësimin e cilësisë së ujit të filtruar. Për këtë arsye, shfrytëzimi i një baterie filtrash duhet të jetë i tillë që të lejojë zhvillimin dhe ruajtjen e kësaj biomase.

Fjalë kyçe: filtër me rërë, larje, turbiditet, presion

1. OPTIMIZIMI I CILËSISË SË UJIT TË DEKANTUAR

Në rastin kur filtrat janë të vendosur pas dekantorit, është i rëndësishëm optimizimi në maksimum i cilësisë së ujit të dekantuar, pasi sa më i lartë të jetë turbiditeti i tij, aq më i lartë do të jetë ai i ujit të filtruar[3]. Një dekantim i keq çon gjithashtu në humbje uji të tepërta, për shkak të shkurtimit të ciklit midis dy larjeve. Për të përmirësuar dekantimin, duhet patur kujdes në dimensionimin e dekantorit, i cili është funksion i përmbajtjes në LP i ujit të patrajtuar, por gjithashtu i viskozitetit të ujit, pra i temperaturës së tij. Sa më e ulët të jetë temperatura, aq më e ulët do të jetë shpejtësia e dekantimit të flokëve[3]. Duhet patur parasysh edhe optimizimi i dozave të koagulantit dhe flokulantit, duke kryer rregullisht teste laboratorikë (Jar-Test) mbi ujin e patrajtuar dhe po ashtu, sa herë ka ndryshime të rëndësishme të cilësisë së këtij të fundit. Përqëndrimi i oksidantit në ujin e dekantuar duhet të jetë sa më i ulët, me qëllim lehtësimin e zhvillimit të biomasës në kokrrizat e rërës. Dhe së fundi, duhet optimizuar edhe evakuimi i llumit nga dekantori për të evituar ngjitjen e llumit në nivelin e ulluqeve të daljes së ujit të dekantuar, gjë që do të sillte si pasojë mbushjen (kolmatimin) e shpejtë të filtrave.

Sipas STASH 3904 : 1997, lidhur me ujërat e destinuar për konsum njerëzor, limiti i fiksuar i cilësisë për turbiditetin është 1 NFU (përveç rasteve të një rritjeje eventuale si pasojë e një neutralizimi ose remineralizimi), duke patur si vlerë reference 0.5 NFU. Sa më i ulët të jetë turbiditeti, aq më efikas do të jetë dezinfektimi.

Përsa i përket konceptimit të filtrave, cilësia e ujit të filtruar do të varet nga disa parametra:

- Lartësia e shtresës filtruese: sa më e madhe të jetë ajo, aq më e mirë do të jetë cilësia. Përgjithësisht, zgjidhet një lartësi shtrese më e madhe ose e barabartë me 1000 herë diametrin efektiv të rërës (për shembull, për një rërë me diametër efektiv 0.95 mm, lartësia e shtresës do të merret 95 cm)[2].
- Diametri efektiv i rërës: ky diametër i korrespondon diametrit të vrimave të sitës, i cili lejon kalimin e 10 % të masës së kokrrizave. Sa më i vogël të jetë ai, aq më e mirë do të jetë cilësia e trajtimit. Gjithësesi, duhet gjetur gjithmonë një

kompromis, duke patur parasysh edhe frekuencën e larjeve të filtrave, pasi sa më i ulët të jetë diametri efektiv, aq më e shpejtë do të jetë mbushja (kolmatimi) e filtrave. Në përgjithësi, diametri efektiv më i përdorur zakonisht është 0.95 mm.

- Forma e kokrrizave: forma e rrumbullakosur e kokrrizave përmirëson cilësinë e trajtimit. Këto kokrriza bashkohen më mirë me njëra tjetrën se sa kokrrizat me formë të çrregullt, gjë që çon në zvogëlimin e hapësirave midis kokrrizave, dhe për pasojë në përmirësimin e efektit të sitjes. Pra është më i preferueshëm përdorimi i rërës së lëmuar të lumit se sa rëra e blujtur e detit me ashpërsi të theksuar.
- Shpërndarja homogjene e ujit që do të trajtohet në të gjithë filtrat e baterisë: një ndarje e tillë është e rëndësishme për të mos defavorizuar një ose disa filtra të baterisë. Në rastin kur bateria është e përbërë nga filtra të hapur prej betoni, mënyra më e mirë për të patur një shpërndarje të barabartë, është vendosja në kanalën e ardhjes së ujit, e një kapërderdhësi për furnizimin e secilit filtër (figura 1)[2]. Gjithashtu, për filtrat që janë në funksionim, mund të parashikohet vendosja e portave hidroteknike me hapje të rregullueshme, për të përmirësuar akoma më shumë shpërndarjen. Në rastin e filtrave metalikë nën presion, shpërndarja e prurjes realizohet me anën e vendosjes në të kundërt të hyrjes dhe daljes së përbashkët të filtrave (figura 2). Kështu, filtri i parë, që është më i favorizuar në furnizim, është më i defavorizuar në dalje të ujit të filtruar, gjë që sjell një ekuilibrim të prurjes në tërësi për filtrat e baterisë.
- Lartësia e ujit mbi mjedisin filtrues: sa më e madhe të jetë ajo, aq më të gjatë do të jenë ciklet midis dy larjeve dhe rreziku i vënies në depresion, pra dhe i degazimit të filtrit, do të jetë më i vogël. Çdo zgjatje e filtrimit përtej vlerës maksimale të pranuar për mbushjen, sjell si pasojë degazimin, i cili zvogëlon performancat e filtrit (figura 3)[1].

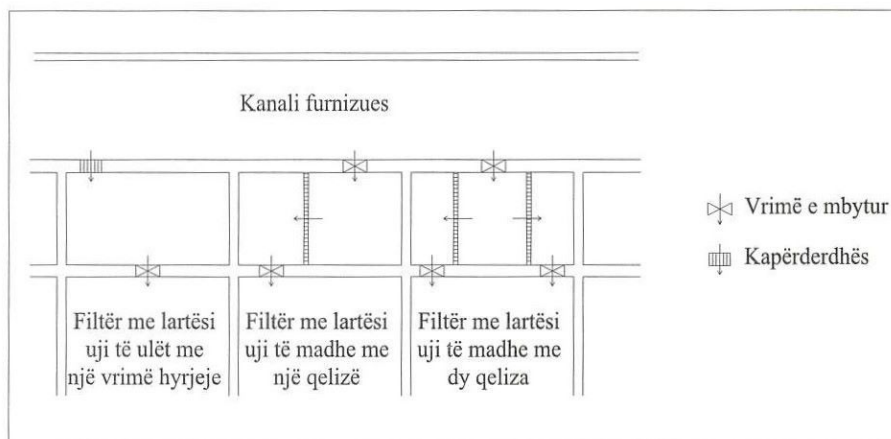


Figura 1. Shpërndarja e ujit në një bateri filtrash të hapur

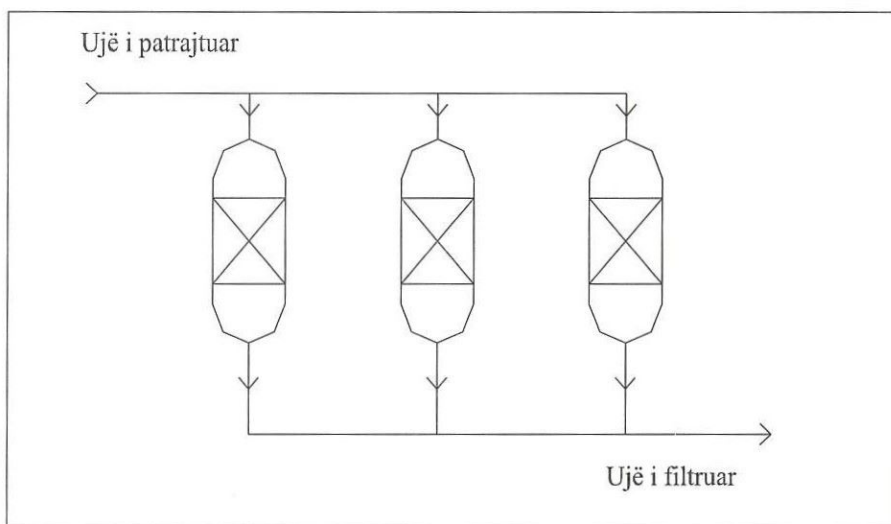


Figura 2. Shpërndarja e ujit në një bateri filtrash të mbyllur nën presion

- Konceptimi i pjesëve të brendshme të basenit filtrues: gjithçka duhet të realizohet për të siguruar, në mënyrë homogjene mbi gjithë sipërfaqen e basenit, nxjerrjen e ujit të filtruar si dhe shpërndarjen e ujit të larjes (dendësia e hundëzave rreth $50/m^2$, horizontalitet maksimal i dyshemesë, prani e shtresës së suportit prej rëre e cila bën dhe shpërndarjen e ujit me mbyetje të hundëzave, vrima të kalibruara për shpërndarjen e ujit të larjes përgjatë gjatësisë së basenit).
- Kufizimi i numrit të ndalesave dhe startimeve të impiantit: duhet kërkuar një kohë funksionimi më e gjatë, duke zvogëluar prurjen e prodhuar, në funksion të një prodhimi ditor konstant. Kjo mundëson eliminimin e "goditjeve" në çdo rinisje të punës së filtrave, me qëllim evitimin e degradimit momental të cilësisë së ujit të filtruar. Mund të jetë me interes parashikimi i pompave të ushqimit me variator frekuence, për të përshtatur prodhimin ndaj kërkesës, ose akoma rritja e kapacitetit të stokimit të ujit të trajtuar për të mesatarizuar sa më shumë prodhimin.

Përsa i përket shfrytëzimit të filtrave, cilësia e ujit të filtruar do të varet nga disa parametra:

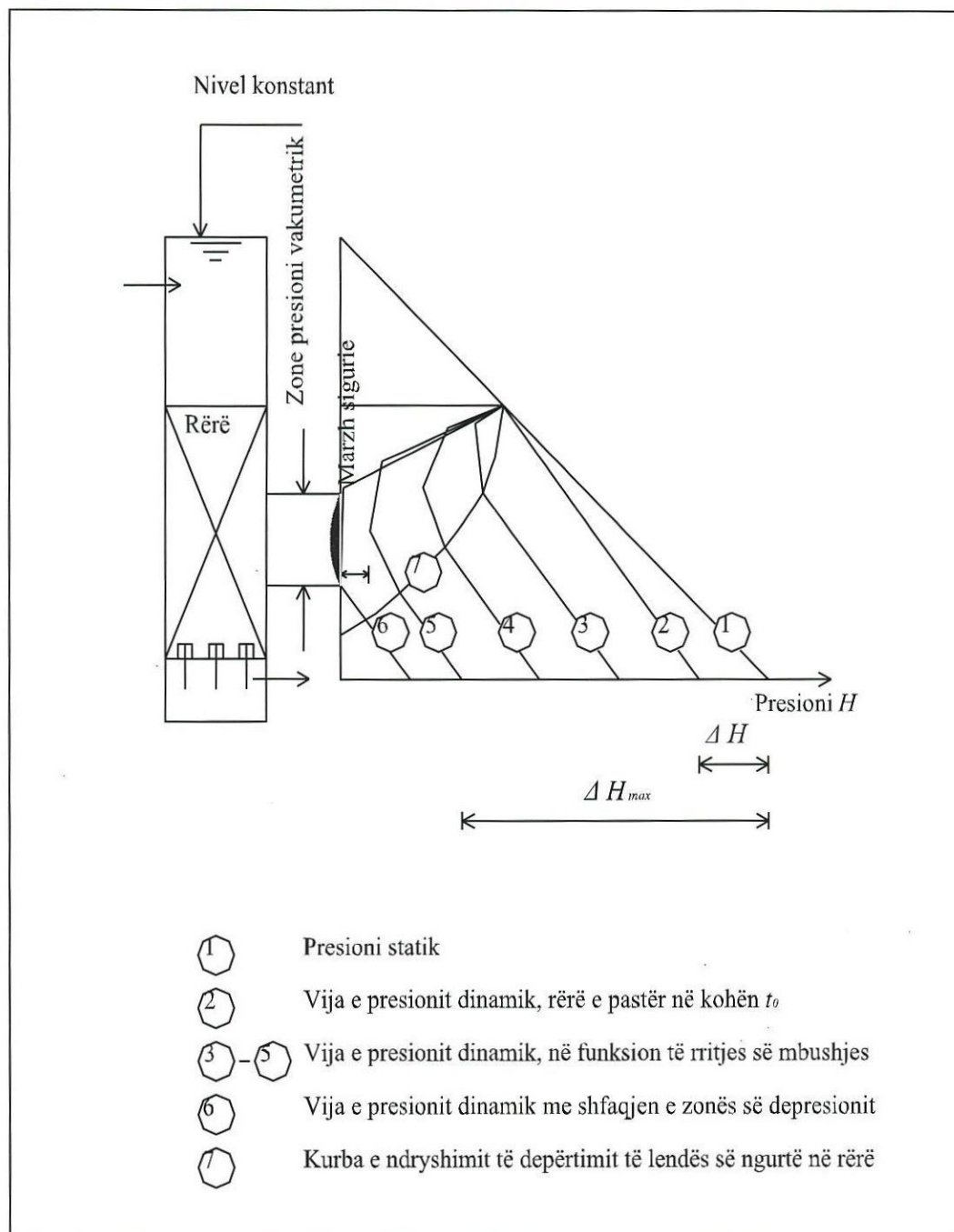


Figura 3. Ndryshimi i vijave të presionit në shtresën filtruese gjatë një cikli midis dy larjeve

- Kontrolli i rërës filtruese: niveli i mjedisit filtrues duhet kontrolluar rregullisht (çdo 6 muaj), dhe në rastin e humbjes së rërës duhet bërë zëvendësimi i saj. Po ashtu, duhen kontrolluar edhe diametri efektiv dhe koeficienti i njëtrajtshmërisë (çdo 2 vjet) dhe të krahasohen me karakteristikat fillestare të rërës. Në se ndryshimi midis vlerave të matura dhe atyre fillestare është më i madh se 10 %, duhet bërë ndërrimi i rërës[6].
- Cilësia e ujit të larjes: larja duhet të bëhet me ujë të filtruar të paklorifikuar, me qëllim ruajtjen e biomasës.
- Maturimi: pas rifillimit të filtrimit pas një larjeje, momentalisht vërehet një pik turbiditeti në ujin e filtruar, që i korrespondon kohës së nevojshme për rikompaktimin e shtratit të filtrit dhe rivendosjen e biomasës pastruese[5]. Për ta

evituar këtë, zakonisht uji i parë që del nga filtrimi evakuohet drejt rrjetit të kanalizimeve për një kohë të rregullueshme prej 15 - 30 minuta. Gjithësesi, shplarja mund të zëvendësohet

nga një periudhë maturimi e filtrit, e cila i korrespondon një ndalese të zgjatur (15 minuta - 1 orë) përpara rifillimit të filtrimit, duke bërë të mundur zvogëlimin e humbjeve të ujit (figura 4).

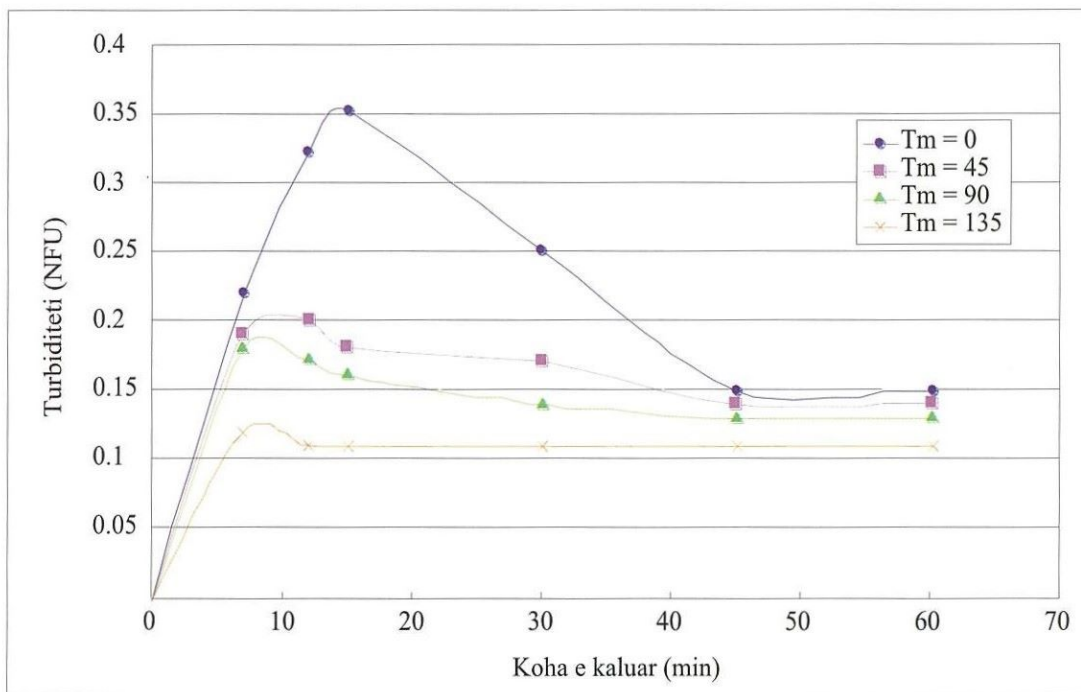


Figura 4. Ndryshimi tipik i cilësisë së ujit të filtruar në varësi të kohës së maturimit

2. ZGJEDHJA E RREGULLIMIT DHE MËNYRËS SË KONTROLLIT TË MBUSHJES (KOLMATIMIT)

Një rregullim i mirë i prurjes së ujit të filtruar bën të mundur përmirësimin e cilësisë së trajtimit, duke e mbajtur prurjen në një vlerë të përafërt me atë nominale. Në fakt, gjatë ciklit të filtrimit, sa më e lartë jetë mbushja e filtrit, aq më shumë prurja zvogëlohet. Për këtë arsye, duhet parashikuar një sistem rregullimi i cili krijon një humbje hidraulike artificiale kur filtri është i pastër, humbje e cila do të zvogëlohet gradualisht me mbushjen e filtrit, për të kompensuar mbushjen dhe për pasojë mbajtjen e një prurjeje konstante. Sistemet e rregullimit të cilët mund të aplikohen janë të ndryshëm:

- Sifon pjesor: një galexhant i instaluar në filtër rregullon hyrjen e ajrit në qafën e një sifoni të instaluar në dalje të ujit të filtruar, ku ajri krijon një humbje hidraulike pak a shumë të lartë, për të kompensuar mbushjen e filtrit.
- Saraçineskë flutur me komandim pneumatik dhe pozicionues të lidhur me

një sondë niveli e instaluar mbi shtratin filtrues: kur niveli mbi filtër rritet, saraçineska hapet për të kompensuar mbushjen e filtrit.

- Saraçineskë me membranë (portë) me komandim hidraulik, me pilot me galexhant të instaluar në filtër: kur niveli mbi filtër rritet, piloti komandon hapjen e saraçineskës për të kompensuar mbushjen.

Tipet e ndryshme të rregullimit karakterizohen nga një rënie e cila është variacioni maksimal i nivelit të vërejtur në filtër, dhe që i korrespondon inercisë së sistemit të rregullimit. Pra duhet gjetur një ulje sa më e vogël dhe sa më e qendrueshme. Me një sifon pjesor, ulja është e rendit 5 - 7.5 cm. Saraçineska flutur duhet montuar në mënyrë korrekte për të patur një funksionim optimal (kundër-presion i nevojshëm në dalje të saj). Në disa raste, vërehet fenomeni i "pompimit" të saraçineskës, i cili sjell një ulje të fortë (figura 5). Një saraçineskë me membranë hidraulike shkakton një rënie të vogël (figura 6), dhe kjo e bën atë një pajisje mjaft të përshtatshme për rregullimin e filtrave.

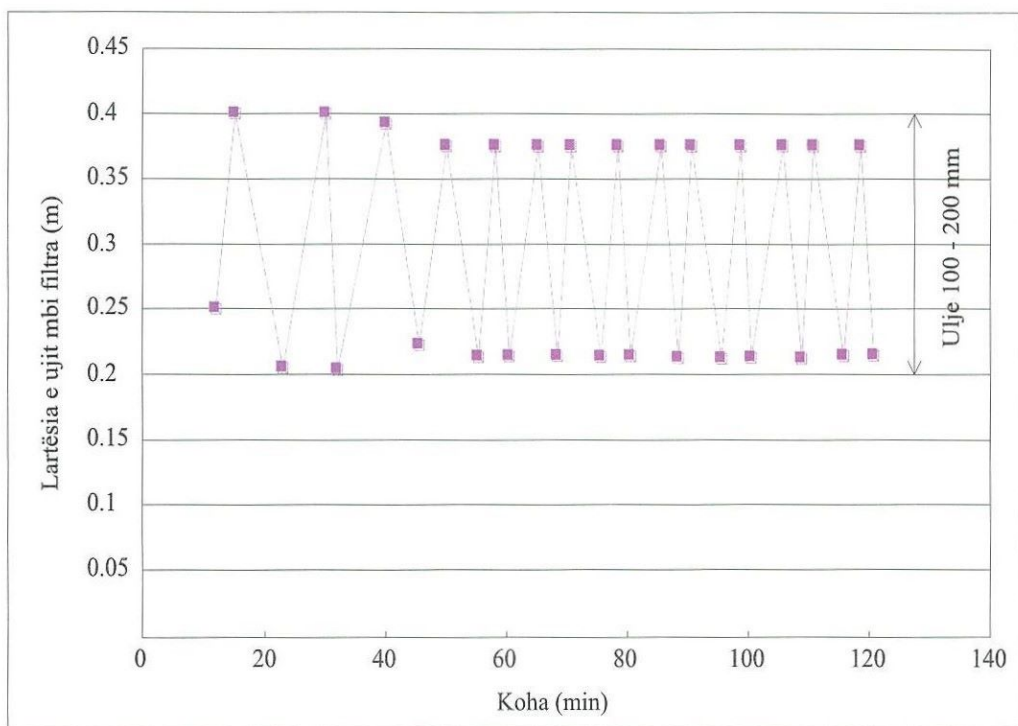


Figura 5. Ulja me saraçineskë rregullimi me flutur

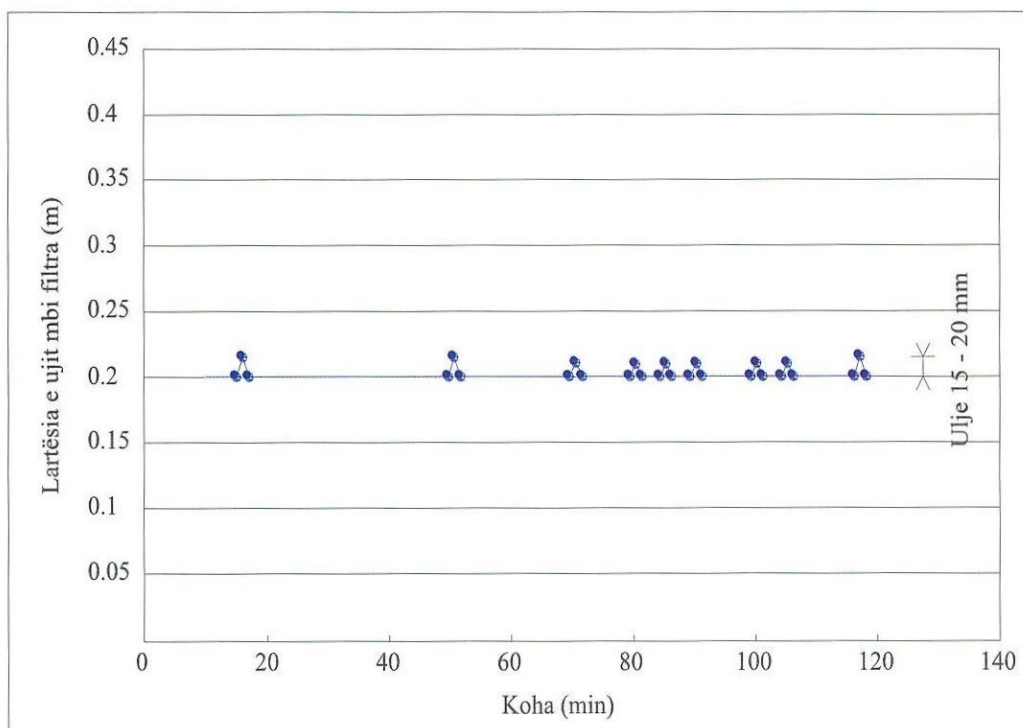


Figura 6. Ulja me saraçineskë rregullimi me membranë me komandim hidraulik

Për secilin tip rregullimi, mund të parashikohet një sistem i ndryshëm për të kontrolluar mbushjen dhe për startimin e larjes.

Për një sifon pjesor, mund të përdoret një prag mbi një vakuostat të instaluar në qafën e sifonit, i cili

mat boshllëkun duke reflektuar shkallën e mbushjes. Për saraçineskën flutur ose atë me membranë, mund të përdoret një prag tek treguesi i pozicionit të saraçineskës, i cili lejon detektimin e hapjes së saj maksimale që i korrespondon

mbushjes maksimale të filtrit. Në të gjitha rastet, matja e mbushjes mund të bëhet me anën e vendosjes së një sensori presioni në dyshemenë e filtrit, dhe eventualisht me matjen e nivelit mbi filtër, dhe më pas llogarit me diferencë vlera e mbushjes së mjedisit filtrues. Matja e mbushjes është shumë e rëndësishme, pasi ajo i lejon shfrytëzuesit të dijë se në cilin moment duhet bërë larja e filtrit, për të optimizuar cilësinë e ujit të filtruar dhe humbjet e ujit.

3. OPTIMIZIMI I LARJES SË FILTRAVE

Etapat e njëpasnjëshme të larjes së filtrave njëstresorë, zakonisht janë si më poshtë[4]:

- Ndalja e filtrimit;
- Shkoqitja me ajër vetëm;
- Larja me ajër dhe ujë me prurje të vogël;
- Shplarja me ujë me prurje të madhe;
- Kullimi ose maturimi;
- Rifillimi i filtrimit.

Frekuenat e kohëzgjatjes së larjes duhet të optimizohen sa herë ka ndryshime të dukshme të cilësisë së ujit të patrajtuar: kur uji është pak i ngarkuar, koha midis larjeve është më e madhe, por gjithashtu mund të zvogëlohet edhe kohëzgjatja e

disa etapave (kryesisht shplarjes finale), gjë e cila mundëson zvogëlimin e humbjeve të ujit. Përgjithësisht, shplarja ndalet kur turbiditeti i ujit të ndotur të larjes është i rendit 10 - 15 NFU (figura 7). Në se vazhdohet më tej, nuk ka përmirësim të cilësisë së ujit të filtruar dhe frekuenca e larjes së filtrave nuk ndryshon më. Përkundrazi, rrezikohet dëmtimi i biomasës më shumë se sa duhet, gjë e cila mund të çojë në një zgjatje të kohës së maturimit. Pra është e rëndësishme të kontrollohet rregullisht turbiditeti i ujërave të ndotura për të optimizuar kohëzgjatjen e disa etapave. Në rastin më të mirë, mund të parashikohet vendosja e një turbidimetri në dalje të ujërave të ndotura për të kontrolluar efikasitetin e kohëzgjatjes së larjes. Kohëzgjatja e etapës së larjes me ajër dhe ujë me prurje të vogël, do të optimizohet në raport me kohëzgjatjen e etapës së shplarjes me ujë, e cila bëhet me një prurje më të madhe (të paktën dy herë më e madhe se ajo e larjes), që çon në humbje uji më të larta. Përsa i takon shpejtësisë së shplarjes, ajo duhet të jetë e rendit 20 m/h në 10 °C, dhe do të korrigjohet në funksion të temperaturës mesatare të ujit (tabela 1). Në disa raste, parashikohet vetëm një shkoqitje me ajër, e pasuar nga një shplarje me ujë. Kjo metodë përdoret vetëm në rastin e ujërave pak të ngarkuara, duke qenë se ka një konsum të lartë uji.

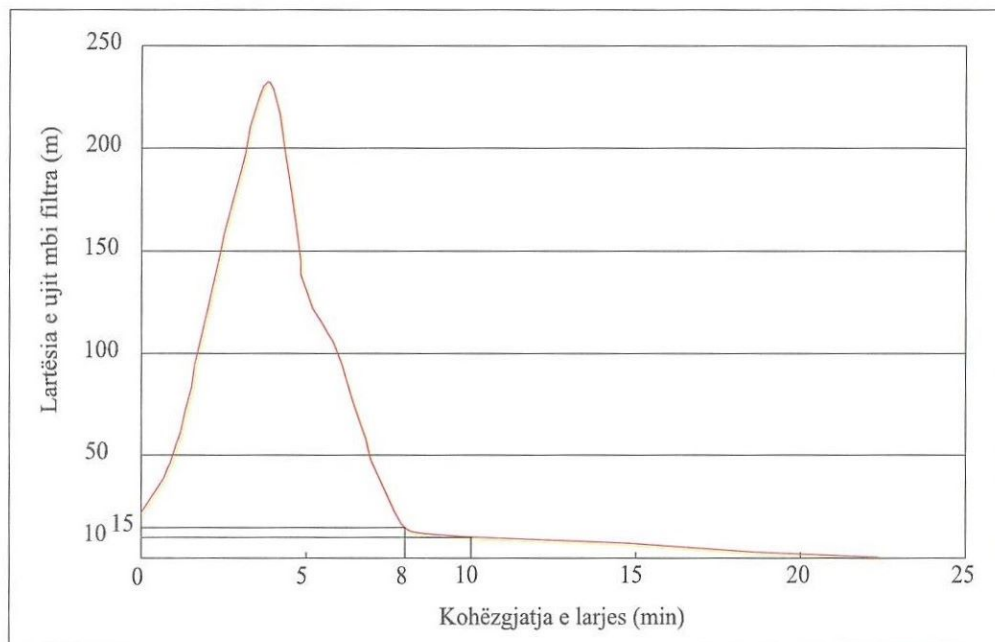


Figura 7. Ndryshimi i turbiditetit të ujërave të ndotura të larjes

Tabela 1. Faktori i korrigjimit të shpejtësisë së shplarjes në funksion të temperaturës së ujit (v_{sh} në X °C = $k v_{sh}$ në 10 °C)

T_{ujit} (°C)	0	5	10	15	20	25	30	35
Faktori k	0.90	0.95	1.0	1.05	1.09	1.14	1.18	1.22

Larja e filtrave duhet të fillojë kur arrihet pragu në matjen e mbushjes së mjedisit filtrues. Gjithashtu, mund të vendoset një turbidimetër në secilën dalje të ujit të filtruar, duke bërë të mundur nga njëra anë kontrollin e vazhdueshëm të trajtimit, dhe nga ana tjetër startimin e larjes në momentin e duhur (kur arrihet pragu i sipërm i turbiditetit). Në të gjitha rastet, kur cilësia e ujit të patrajtuar është e mirë, dhe kur mbushja maksimale nuk arrihet brenda një jave, është e këshillueshme kryerja e një larjeje të detyruar për të shkrifëtuar mjedisin dhe për të evituar formimin e kalimeve preferenciale. Kur një filtër ka ndenjtur pa punuar për një kohë të gjatë, është e nevojshme kryerja e larjes përpara rivënies në punë, për të eliminuar tepricën e biomasës dhe për të evituar degradimin e cilësisë së ujit të filtruar me fillimin e punës.

4. PROBLEME SHFRYTËZIMI

4.1. Humbjet e rërës

Humbjet e rërës mund të ndodhin për shkaqet e mëposhtme:

- Bordura e frankos midis nivelit të mjedisit filtrues dhe nivelit të kapërderdhësit të daljes së ujërave të larjes është e pamjaftueshme. Për të evituar mbartjen e vazhdueshme të mjedisit, është e nevojshme një diferencë minimale nivelesh prej 400 - 500 mm;
- Prurje e madhe gjatë fazës së larjes " ajër + ujë ", e cila provokon një përzierje të fortë në sipërfaqen e rërës, duke mbartur rrezikun e largimit të saj me ujërat e larjes. Në disa raste, mund të parashikohet vendosja e një rërëkapësi në daljen e ujërave të ndotura për të evituar mbartjen e tyre drejt rrjetit të evakuimit ose drejt impiantit të trajtimit të llumrave.

4.2. Gërryerja e filtrave

Dukuria e gërryerjes së një filtri i korrespondon një piku shumë të lartë të turbiditetit të ujit të filtruar. Ajo është e lidhur me krijimin e kalimeve preferenciale në mjedisin filtrues, duke provokuar kalimin e ujit të pafiltruar drejtpërdrejt në ujin e filtruar.

Dukuria është e shpeshtë kur larjet e filtrit nuk realizohen në kohë ose kryhen në mënyrë të gabuar:

- Kohëzgjatje e etapave të larjes e ulët;
- Prurje e ujit të shplarjes e vogël.

Shkaqet e mësipërme çojnë në një larje të keqe, duke mos lejuar eliminimin total të LP të mbajtur nga filtri, dhe as homogjeneizimin korrekt të mjedisit filtrues përpara rifillimit të filtrimit. Frekuenca dhe/ose kohëzgjatja e larjes në këtë rast duhen optimizuar.

5. PERFUNDIM

Filtrat e rërës janë një hallkë thelbësore në një impiant të prodhimit të ujit të pijshëm, pasi ata shpesh përbëjnë etapën e fundit të trajtimit përpara dezinfektimit final. Optimizimi i performancave të tyre është i domosdoshëm, si në fazën e konceptimit, ashtu edhe në atë të shfrytëzimit, duke patur si objektiv jo vetëm përmirësimin e cilësisë së ujit të filtruar, por edhe optimizimin e humbjeve të ujit. Përmirësimi i performancave do të jetë aq më i nevojshëm sa më shumë referenca e cilësisë së ujit të filtruar do të tentojë drejt 0.2 NFU, i cili mund të jetë edhe objektivi i trajtimit në një të ardhme të afërt.

LITERATURE

- [1] Filter Collapse due to Improper Wash Water Distribution. J. Am. Water Works Assoc., vol. 55. 1963. f. 1157. BECKER, R.J.
- [2] Mémento technique de l'eau. 1978. f. 275 – 316. DEGREMONT.
- [3] Le traitement des eaux. 1990. f. 90 – 105. DEJARDINS R
- [4] L'eau, l'industrie, les nuisances. Nr. 283. 2008. f. 55 – 61. MAUGUIN G.
- [5] Effect of Backwash on Filter Effluent Quality. San. Eng. Div. (ASCE), vol. 92, (SA1). 1966. f. 215 - 228. JOHNSON, R.L., dhe J.L. CLEASBY.
- [6] Studies on the Washing of Rapid Filters. J. Am. Water Works Assoc., vol. 21. 1929. f. 1445. HUBERT, R., dhe F.W. HERRING.

PËRDORIMI I METODËS SË BESUESHMËRISË TË RENDIT TË PARË NË LLOGARITJEN E STRUKTURAVE MBAJTËSEVE TË TUNELEVE

Erion BUKAÇI*, Thoma KORINI**, Erion PERIKU***, Skënder ALLKJA****, Paulin SHEPERI****

erion.bukaci@gmail.com, korini@yahoo.com

*Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit, Tiranë, Shqipëri

** Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Gjeologji Minierave, Tiranë, Shqipëri

*** Universiteti Epoka, Departamenti i Inxhinierisë së Ndërtimit, Tiranë, Shqipëri - Projekti i

HEC-it të Fanit, Aydiner Construction Co., Lezhë, Shqipëri

****Projekti i HEC-it të Fanit, Altea & Geostudio 2000, Lezhë, Shqipëri

Abstract:

FIRST ORDER RELIABILITY METHOD FOR TUNNEL SUPPORT DESIGN

Generally, the tunnel support design is performed based on deterministic calculations using average values of influencing parameters required by the model, leading to the calculation of the factor of safety. A more realistic alternative, that allows a more comprehensive judgment, is the integration in the model of the probabilistic aspects enabling thus the calculation of Reliability Index and the probability of the support failure. First Order Reliability Method (FORM) is used to calculate Reliability Index, from which the probability of failure is obtained. This method requires the knowledge of parameter uncertainties, representation of which is described in this paper. Convergence – confinement method is used to calculate factor of safety for tunnel support; this factor of safety is calculated from deterministic analysis and also from probabilistic analysis.

As a case study is chosen the deviation tunnel at Fan Hydropower plant, in Rrëshen, Albania.

As results, values for factor of safety and probability of failure are calculated. Also some suggestions using FORM are given.

Përmbledhje:

Llogaritja e strukturave mbajtëse të tuneleve bazohet kryesisht në llogaritje deterministike, duke përdorur vlerat mesatare të parametrave ndikues që kërkohen nga modeli përkatës e duke llogaritur një koeficient sigurie. Një alternativë më realiste e që lejon një gjykim më të plotë, është ajo e integritimit në model të aspekteve probabilitare të parametrave ndikues duke bërë të mundur në këtë mënyrë edhe llogaritjen e probabilitetit të shkatërrimit të strukturës. Në këtë artikull paraqitet procedura e ndjekur për llogaritjen e mundësisë së shkatërrimit të konstruksionit mbajtës të një tuneli duke u bazuar në Metodën e Besueshmërisë të Rendit të Parë (FORM – First Order Reliability Method). Kjo metodë është përdorur për të përcaktuar treguesin e besueshmërisë, nga i cili është llogaritur në vijim probabiliteti i shkatërrimit. Kjo metodë kërkon njohjen e karakteristikave statistikore të parametrave hyrës, përfaqësimi i të cilave detajohet në artikull.

Modeli llogaritës i përdorur bazohet në metodën konvergencë – kundërveprim (deformime radiale – kundërveprim) duke bërë të mundur përcaktimin e faktorit të sigurisë të strukturave mbajtëse të tunelit si në rastin deterministik ashtu edhe nëpërmjet analizës probabilitare shoqëruar me treguesit përkatës.

Si shembull studimor është marrë një rast konkret i tunelit të devijimit të digës së hidrocentralit mbi lumin Fan në Rrëshen të Mirditës.

Në përfundimet e këtij artikulli jepet vlera e faktorit të sigurisë, probabilitetit të shkatërrimit dhe sygjerime në aplikimin e metodës FORM.

Fjalë kyçe : analizë besueshmërie, probabilitet shkatërrimi, faktor sigurie, FORM, tunel, konvergencë – kundërveprim.

1 HYRJE

Zhvillimi i metodave llogaritëse në fushën e projektimit të tuneleve është ndeshur në mënyrë të vazhdueshme me vështirësinë për të furnizuar modelet llogaritës përkatës me të dhëna përfaqësuese dhe të besueshme. Vështirësia kryesore lidhet si me variacionin e madh të të dhënave të vetive fiziko-mekanike të shkëmbinjve ashtu edhe me praninë në terren të një numri të madh faktorësh dobësimi të karakteristikave mekanike. Përdorimi në llogaritje i vlerave përfaqësuese të parametrave ndikues na jep një rezultat sasior i cili mund të shprehet nëpërmjet faktorit të sigurisë. Megjithatë, rreziku i shkatërrimit të strukturës mbajtëse të tunelit mund të variojë në kufij mjaft të gjerë në varësi të shkallës së variacionit të parametrave të marrë në konsideratë. Kjo situatë e njohjes së riskut të shkatërrimit, e cila nuk mund të evidentohet në rastin e llogaritjeve deterministike, mund të përmirësohet dukshëm duke përdorur metoda probabilitare të cilat integrojnë elementë të variabilitetit të të dhënave. Rezultati i llogaritjeve jepet në trajtën e treguesit të besueshmërisë shoqëruar me probabilitetin e shkatërrimit të strukturës mbajtëse.

Nga metodat e ndryshme të vlerësimit të treguesit të besueshmërisë dhe probabilitetit të shkatërrimit të konstruksionit mbajtës të një tuneli, në vijim është zgjedhur të paraqitet procedura e ndjekur, bazuar në metodën FORM [1]. Zbatimi i kësaj metode kërkon njohjen e ligjit të shpërndarjes për secilin prej parametrave të marrë në konsideratë shoqëruar me parametrat statistikorë që i korrespondojnë momenteve të rendit të parë dhe të dytë siç janë mesatarja dhe varianca.

Rëndësi të veçantë ka zgjedhja e metodës llogaritëse. Duke patur parasysh kompleksitetin e bashkëveprimit të elementëve që ndërthuren dhe duke synuar përdorimin e një modeli llogaritës relativisht të thjeshtë, për analizën e qëndrueshmërisë të konstruksionit mbajtës dhe masivit shkëmbor, është përdorur metoda konvergencë-kundërveprim.

Analiza probabilitare e llogaritjes së mbajtëseve është konkretizuar në tunelin e devijimit të digës së hidrocentralit të lumit Fan në Rrëshen të Mirditës. Në këtë mënyrë bëhet i mundur evidentimi i nevojës dhe avantazheve të kalimit në një analizë probabilitare të llogaritjes së konstruksionit mbajtës në rastin e ndërtimit të tuneleve.

2 METODA KONVERGJENCË – KUNDËRVEPRIM DHE PROBABILITETI I SHKATËRRIMIT DUKE PËRDORUR FORM

2.1 Metoda konvergencë – kundërveprim

Problemi që trajtohet, avancimi i tunelit, megjithëse është trepërmasor (seksioni tërthor i tunelit ka dy përmasa dhe avancimi i gërmimit të tunelit është përmasa e tretë), i jepet zgjidhje duke përdorur metodën Konvergencë - Kundërveprim [2], në të cilën, në pamje të parë, duket sikur trajtohet problemi dypërmasor (deformimet radiale llogariten për seksionin tërthor të tunelit). Kjo metodë bazohet në bashkëveprimin shkëmb-armaturë dhe duke privilegjuar rolin e masivit, pranon që mbajtëset kanë kryesisht për qëllim kufizimin e zhvendosjeve të konturit dhe të zonës pseudo-plastike rreth tij për të arritur në një ekuilibër që të kënaqë kushtet e mëposhtme:

- kufizimin e konvergencës (deformimet radiale) së konturit, deri në vlera të pranueshme, në funksion të kushteve të ndërtimit dhe të funksionimit të punimit;
- kufizimin e fenomenit të shkarkimit të masivit që shoqërohet gjithmonë me një dobësim të ndjeshëm të karakteristikave të tij mekanike;
- optimizimin e karakteristikave dhe të kostos së mbajtëseve nëpërmjet optimizimit të presionit të kundërveprimit, duke patur parasysh konvergencën maksimale të pranuar.

Me anë të metodës konvergencë – kundërveprim mund të përcaktohet faktori i sigurisë i strukturave mbajtëse të zgjedhur për të garantuar qëndrueshmërinë e tunelit.

Trajtimi dypërmasor i problemit të evolucionit të zhvendosjeve të konturit gjatë avancimit të tunelit realizohet përmes aplikimit të një presioni fiktiv në perimetrin e gërmimit, gradualisht në zvogëlim, nga vlera ekuivalente e gjëndjes së sforcuar fillestare të një vlerë që është funksion i distancës ndërmjet frontit dhe seksionit në studim [3].

Nëse shihet në figurën 1, vërejmë se: Seksioni A është larg nga fronti i gërmimit. Në këtë situatë masa shkëmbore mund të konsiderohet e patrazuar dhe kundërveprimi i brëndshëm përputhet me atë fillestar që i rrjedh nga ngarkimi gjeostatik.

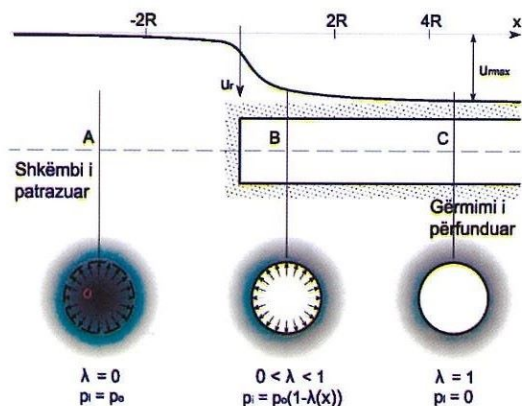


fig.1 Ecuria e zhvendosjeve radiale në funksion të distancës nga fronti për një tunel rrethor (përshtatur nga Panet & Guellec, 1974 [4]).

Seksioni C, edhe ky larg nga fronti, i korrespondojnë situatës ku tuneli është gërmuar plotësisht, pa konstrukcion mbajtës, dhe për këtë mund të konsiderohet një kundërveprim i brëndshëm zero. Seksioni B është përfaqësues i një shtate pranë frontit të avancimit, për të cilën kundërveprimi i brëndshëm gjendet në një situatë të ndërmjetme mes vlerës së kundërveprimit fillestar dhe vlerës zero. Ky do të zvogëlohet gradualisht derisa të shuhet në përputhje me seksionin C. Distanca, për të cilën mund të konsiderohet i shuar pranohet përgjithësisht e barabartë me dy diametra. Kundërveprimi i brëndshëm përkufizohet si fiktiv, meqenësë lejon të riprodhohet avancimi i gërmimit duke përdorur analiza të tipit plane [3]. Edhe zhvendosja konturore e tunelit u_r , gjithashtu rritet. Përftohet ajo që quhet konvergencë. Kurba që lidh p_i me u_r , karakterizon sjelljen e masivit. Kjo quhet kurba karakteristike e masivit (GRC) (figura 2). Trajta e saj varet nga ligji i sjelljes së masivit shkëmbor, nga forma e seksionit dhe nga gjendja e sforcuar fillestare.

GRC lejon të paraqitet lidhja mes zhvendosjeve radiale të konturit dhe kundërveprimit të brëndshëm. GRC përfaqëson zhvillimin e konvergencës gjatë avancimit të gërmimit, që simulohet duke reduktuar presionin e brëndshëm (fiktiv) të aplikuar në faqet e tunelit. Sipas kësaj procedure problemi në afërsi të frontit konsiderohet njësoj me problemin e deformimeve plane, në të cilin avancimi paraqitet me një sekuencë situatash me presion fiktiv në zvogëlim, që mund të përcaktohet në bazë të parametrin λ , në funksion të presionit fillestar gjeostatik p_0 :

$$p_i = (1 - \lambda)p_0 \quad (1)$$

Mund të evidentohen fazat vijuese kryesore:

- Gjendja fillestare: $\lambda = 0$, për të cilën kemi $p_i = p_0$;

- në afërsi të frontit: $\lambda = \lambda(x)$, me vlera gjithsesi të përfshira midis 0 dhe 1;
- larg frontit: $\lambda = 1$, për të cilën $p_i = 0$;

Figura 2 paraqet kurbën karakteristike të masivit (GRC) e cila është ndërtuar duke përdorur metodën Carranza Torrez & Fairhurst [5], bazuar në kriterin Hoek – Brown [6] për përcaktimin e sforcimeve dhe deformimeve rreth një tuneli.

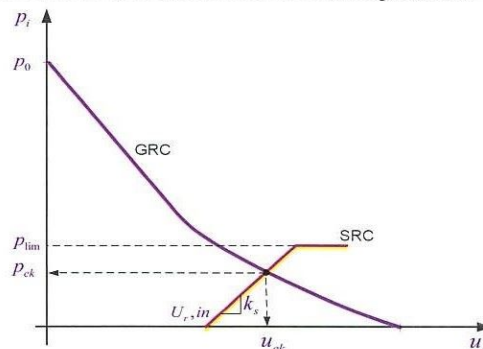


fig.2 Grafiku i konvergencës të terrenit (GRC) dhe grafiku i kundërveprimit të konstrukcionit mbajtës (SRC), (përshtatur nga M. Barla 2011[3])

Grafiku i kundërveprimit të strukturave mbajtëse (SRC) shpreh lidhjen midis kundërveprimit të ushtruar nga strukturat mbajtëse, me zhvendosjet radiale të këtyre strukturave. Ky grafik përcaktohet nga ngurtësia e strukturave mbajtëse (k_s) dhe nga ngarkesa maksimale (p_{lim}) që ai mund të mbajë.

Figura 2 paraqet një shembull të diagramës së bashkëveprimit mes GRC dhe SRC të karakterizuar nga ngurtësia k_s dhe kapaciteti mbajtës kufitar p_{lim} . Kushtet e ekuilibrit mes shkëmbit dhe strukturave mbajtëse përcaktohen nga ndërprerja ndërmjet kurbës karakteristike të tunelit dhe asaj të strukturave mbajtëse.

ku:

p_{ek} = presioni i ekuilibrit

u_{ek} = zhvendosja e ekuilibrit

$u_{r,in}$ = zhvendosja radiale e konturit të tunelit në momentin e vendosjes së strukturave mbajtëse.

Për të zgjedhur pozicionin e vendosjes së strukturave mbajtëse të tunelit, mund të përdoret një metodë e bazuar në një konvergencë prej 1%, [7]. Duke përdorur metodën e Vlachopoulos dhe Diederichs [8], gjejmë zhvendosjen radiale në një distancë x nga balli i tunelit.

2.2 Probabiliteti i shkatërrimit duke përdorur metodën FORM.

Përdorimi i metodës FORM kërkon njohjen e ligjit të shpërndarjes për secilin prej parametrevë të marrë në konsideratë shoqëruar me parametrat statistikorë që i korrespondojnë momenteve të rendit të parë dhe të dytë siç janë mesatarja dhe varianca. Varianti i përdorur gjerësisht është ai i Hasofer dhe Lind [1], i cili bën të mundur llogaritjen e treguesit të besueshmërisë (β) si dhe të probabilitetit të shkatërrimit të strukturës. Nëse $\mathbf{x}$ është vektori i variablave të rastit, $\mathbf{C}$ matrica e tyre e kovariancës dhe $\boldsymbol{\mu}$ vektori i mesatareve të tyre, tregohet se treguesi i besueshmërisë i Hasofer – Lind mund të llogaritet sipas procedurës së minimizimit:

$$\beta = \min \sqrt{(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})^T \mathbf{C}^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})} \quad (2)$$

Probabiliteti i shkatërrimit i korrespondon llogaritjes së probabilitetit që faktori i sigurisë të jetë më i vogël se 1, $P(FS < 1)$. Për pasojë probabiliteti i shkatërrimit P_f mund të vlerësohet nëpërmjet:

$$P_f = \Phi[-\beta] \quad (3)$$

ku $\Phi[\cdot]$ përfaqëson funksionin kumulativ të shpërndarjes normale standarte.

Në kuptimin praktik, treguesi i besueshmërisë (β) përfaqëson numrin e devijimeve mesatare kuadratike që ndajnë vlerën mesatare të faktorit të sigurisë nga gjendja kufitare (faktorit i sigurisë i barabartë me 1).

Low dhe Tang, [9], [10], kanë propozuar një procedurë llogaritjeje të treguesit të besueshmërisë, bazuar në përdorimin e procedurave të optimizimit integruar në mjaft programe informatike të përpunimit tabelor të informacionit si p.sh. Microsoft Excel. Në këtë rast punohet me variablat e patransformuar duke dhënë parametrat e tyre të shpërndarjes si dhe matricën e kovariancës.

2.2.1 Treguesi i besueshmërisë sipas Low dhe Tang. [9]

Në hapësirën origjinale të variablave të rastit, mund të ndërtohet elipsoidi me dispersion sa një devijim standart (σ), i cili do jetë në formën e tij standarte nëse variablat janë jo të korreluara; çdo aks i elipsoidit është paralel me aksin korespondues koordinativ. Kur ka korrelim, elipsoidi me dispersion σ është i rrotulluar. Ekuacioni i elipsoidit të rrotulluar jepet nga ekuacioni kuadratik i formës:

$$(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})^T \mathbf{C}^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}) = 1 \quad (4)$$

Kjo formë kuadratike është elips në rastin dy përmasor (2D), elipsoid në rastin tre përmasor dhe hiperelipsoid për përmasa më të mëdha se tre. Ekuacioni (4) është paraqitur në figurën 3 për rastin 2D për një rast specifik llogaritjeje për vlera të ndryshme të koeficientit të korrelacionit ρ . Kur x_1 dhe x_2 nuk janë të korreluara, ekuacioni (4) reduktohet në shprehjen e njohur të elipsit, forma e të cilit i korrespondon $\rho = 0$ në figurën 3.

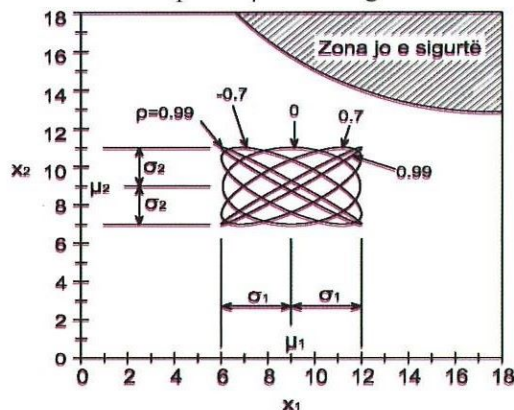


fig.3 Elipsi me dispersion σ rrotullohet me ndryshimin e koeficientit të korrelimit ρ (përshtatur nga Low dhe Tang [9]).

Kur x_1 dhe x_2 janë të korreluara, elipsi rrotullohet dhe ndryshon raportin e gjysëmakseve të tij. Megjithatë rrotullimin, elipsi me dispersion σ në lidhje me origjinalin e parrotulluar, jepet sërisht me anë të σ_1 dhe σ_2 . Për rastin me koeficient korrelimi $\rho = 0.7$, elipsi σ , elipsi $\beta \cdot \sigma$ dhe sipërfaqja e shkatërrimit (dështimit), paraqiten në figurën 4.

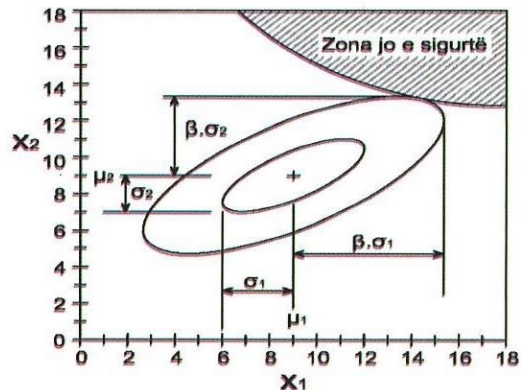


fig.4 Elipsi me dispersion σ dhe elipsi kritik, për koeficient korrelimit $\rho = 0.7$ (përshtatur nga Low dhe Tang [9]).

Ekuacioni për elipsin $\beta \cdot \sigma$ është ekuacioni 4, por me anën e djathtë të zëvendësuar me β^2 . Në figurën 4, elipsi i cili është tangent me sipërfaqen e shkatërrimit është β herë më i madh (në terma të raporteve të akseve) me elipsin me dispersion σ . Kjo jep një metodë intuitive të treguesit të

besueshmërisë β në hapësirën origjinale të variablave të rastit. Qasja e elipsoidit sipas spreadsheet-ve është relativisht e thjeshtë. Ekuacioni (5) paraqet formulimin matricor të treguesit të besueshmërisë sipas Hasofer-Lind, i dhënë nga Ditlevsen, duke cituar Veneziano [11]:

$$\beta_{HL} = \min_{\mathbf{x} \in F} \sqrt{(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})^T \mathbf{C}^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})} \quad (5)$$

Ku $\mathbf{x}$ është vektori që përfaqëson setin e variablave të rastit; $\boldsymbol{\mu}$ = mesataret e tyre; $\mathbf{C}$ = matrica e kovariancës; dhe F = zona jo e sigurtë (zona ku mund të ndodhi shkatërrimi).

Në zgjidhjen e problemit jolinear të kushtëzuar sipas (5) - ë, përdoruesi duhet të gjejë elipsoidin më të vogël që prek sipërfaqen e shkatërrimit. Midis funksionit të densitetit multivariabël dhe treguesit të besueshmërisë β egziston një lidhje e cila në rastin 2D për dy variabla jepet nga:

$$f_{x_1, x_2}(x_1, x_2) = \frac{1}{2\pi\sigma_{x_1}\sigma_{x_2}\sqrt{1-\rho^2}} \exp\left(-\frac{\beta^2}{2}\right) \quad (6)$$

ku β është siç është përkufizuar tek (3), pa minimizim.

Prandaj, që të minimizohet β (ose β^2), duhet të maksimizohet vlera e funksionit të densitetit dyvariabëlsh. Elipsi me dispersion σ dhe ai me $\beta \cdot \sigma$ të treguar në figurën 4 janë konturet e funksionit të densitetit të probabilitetit. Gjetja e elipsit më të vogël (ose e hiperelipsit për rastin me shumë variabla) që është tangent me sipërfaqen e shkatërrimit, është ekuivalente me gjetjen e pikës më probabël të shkatërrimit. Kjo është konsistente me konkluzionin e Shinozuka, [12] i cili është shprehur se “pika e projektimit $\mathbf{x}^*$ është pika me mundësinë më të madhe të maksimumit, nëse $\mathbf{x}$ është Gaussian, pavarësisht nëse komponentet janë apo jo të korreluara.”

Metoda e propozuar me anë të spreadsheet-it ilustron në zgjidhjen për rastin studimor të Tunelit të Devijimit të HEC-it në lumin Fan, Rrëshen.

2.3. Proçedura e përcaktimit të treguesit të besueshmërisë.

Minimizimi i nënshtrorhet kushtit se $\mathbf{x}$ duhet të kënaqi kriterin, p.sh. që faktori i sigurisë $FS = 1$. Proçedura e implementuar në Microsoft Excel paraqitet si më poshtë:

1. Përcaktohen vlerat e mesatare dhe matrica e kovariancës dhe llogaritet $\mathbf{C}^{-1}$.
2. Ndërtohet forma e mëposhtme e ekuacionit

$$\beta^2 = (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})^T \mathbf{C}^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})$$

3. Kriteri i shkatërrimit ($F = 1$), i cili është edhe funksioni i performancës në rastin tonë,

shprehet si kusht i termave të variablave në vektorin $\mathbf{x}$.

4. Përdoren komandat „minimize“ ose „solve“ (në varësi të versionit të programit kompjuterik) për të minimizuar β^2 duke ndryshuar vlerat e $\mathbf{x}$ në varësi të kushtit që kriteri i shkatërrimit të plotësohet.
5. Rezultatet janë vlerat e $\mathbf{x}$ në pikën e shkatërrimit dhe vlera korresponduese e β^2 . Më pas llogaritet β dhe probabiliteti i shkatërrimit.

Kjo teknikë përdoret lehtësisht dhe mund të trajtojë variabla të korreluara ose jo. Low dhe Tang [9] kanë treguar gjithashtu se mund të përdoren shpërndarje të tjera nga ajo Normale.

Sipas proçedurës të shpjeguar në këtë paragraf është kryer llogaritja dhe për rastin e tunelit të devijimit të HEC-it në lumin Fan, Rrëshen, e shpjeguar në paragrafin në vazhdim.

3 RASTI STUDIMOR I TUNELIT TË DEVIJIMIT TË HEC-IT NË LUMIN FAN, RRËSHEN.

Në studim është marrë rasti i tunelit të devijimit në hidrocentralin mbi Lumin Fan, në Rrëshen. Tuneli ka gjatësi rreth 420 m, dhe diametër 9.1 m. Gërmimi i tunelit është realizuar me eksploziv, dhe avancimi i ballit të tunelit ka qënë me hap 0.5 deri 2.5 m, në varësi të llojit të formacioneve shkëmbore që janë hasur.

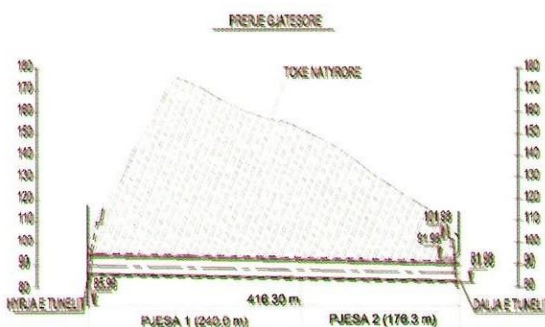


fig.5 Prerja gjatësore e tunelit. (Projekti i Hidrocentralit në lumin Fan, publikuar me leje të Aydiner Construction Co, Lezhë, Shqipëri)

Nga shpimet që janë realizuar pranë aksit të tunelit, janë marrë të dhënat për rezistencën në shtypje një aksiale të shkëmbit (UCS), në thellësinë ku do të ndërtohej tuneli.

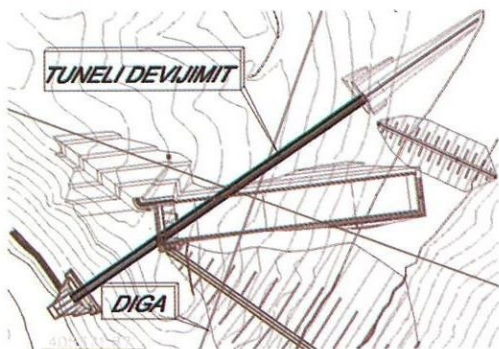


fig.6 Planimetria e tunelit. (Projekti i Hidrocentralit në lumin Fan, publikuar me leje të Aydiner Construction Co, Lezhë, Shqipëri)

Nga përshkrimi i formacioneve shkëmbore për çdo hap avancimi, i bërë nga inxhinieri gjeolog në vënd, është përcaktuar vlera e konstantes m_i për tu përdorur në kriterin e rezistencës së Hoek – Brown [6].

Për 282 avancimet e ballit të tunelit, janë nxjerrë 282 vlera të GSI (Geological Strength Index), dhe duke bërë përpunimin statistikor të tyre, janë gjetur mesatarja, devijimi standart dhe varianca.

Duke marrë parasysh se vërtetimet janë bërë nga dy grupe të ndryshme, në këtë studim do merren në llogaritje 173 vërtetimet e bëra nga grupi i dytë. Për këto 173 vlera është bërë përpunimi statistikor, janë gjetur vlera mesatare, devijimi standart dhe varianca. Figura 7 është një prej raporteve të plotësuar nga vërtetimet e kryera në tunelin e devijimit.

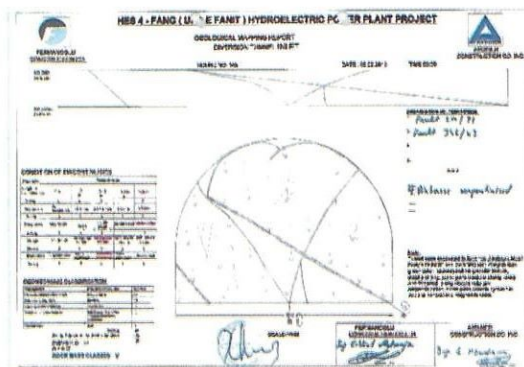


fig.7 Raporti gjeologut ne 195.6 m. (Projekti i Hidrocentralit në lumin Fan, publikuar me leje të Aydiner Construction Co, Lezhë, Shqipëri)

E njëjta gjë është bërë dhe për vlerat e rezistencës në shtypje një aksiale.

Duke ju referuar Marinos & Hoek [13] për gjetjen e konstantes m_i , për shkëmbinj gabro, vlera e m_i – së është vlerësuar 15 me devijim standart 3.

Mbas një studimi të peshës së ndikimit për parametrat që duhen marrë parasysh në llogaritje, u përcaktua se dy parametrat të cilët ndikojnë më tepër në llogaritje janë GSI dhe UCS, parametra të cilët u morën variabël ndërsa gjithë parametrat e tjerë u morën konstantë.

Parametrat variabël jepen në tabelën 1:

tab.1 Vlerat e UCS dhe GSI nga përpunimi statistikor.

	Mesatarja (MPa)	Devijimi Standart	Varianca
UCS*	46.62	10.59	112.15
GSI	26.24	7.095	50.34

UCS* - Rezistenca në shtypje një aksiale për shkëmbin e paprekur

Konstruksioni mbajtës i tunelit parashikohej të realizohej me profile metalike dhe torket beton. Tabela 2 jep të dhënat për konstruksionin mbajtës.

tab.2 Të dhënat e nevojshme për ndërtimin e grafikut të SRC-se të tunelit

Vendosja nga faqja e gërmimit	x = 0.5 m
IPN 280 me sipërfaqe	A = 0.0061 m ²
Largësia midis profileve	i = 0.5 m
Trashësia e torket betonit	d = 0.15 m
Moduli Young-ut i betonit	E _c = 2.5 * 10 ⁷ kPa
Moduli Young-ut i çelikut	E _s = 2.1 * 10 ⁸ kPa
Rezistenca e rrjedhshmërisë së çelikut	f _y = 5.4 * 10 ⁵ kPa
Rrezja e brëndshme e tunelit	R = 4.55 m

$$\frac{1}{K_s} = \frac{i \cdot R}{E_a \cdot A} + \frac{d}{E_c \cdot R} \Rightarrow K_s \approx 562.7 \text{ MPa}$$

$$p_{\text{lim}} = \frac{A \cdot \sigma_a}{i \cdot R} = 1447.91 \text{ kPa} \approx 1.45 \text{ MPa}$$

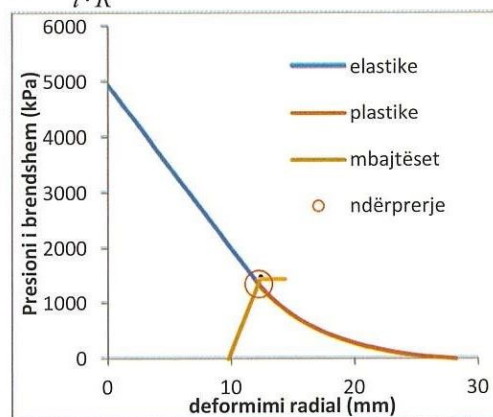


fig.8 Grafiku i Reaksionit të Terrenit (GRC) dhe Grafiku i Reaksionit të Mbajtëseve (SRC), llogaritjet sipas metodës deterministike.

Zhvendosja radiale në momentin e vendosjes së konstruksionit mbajtës është llogaritur duke përdorur metodën Vlachopoulos&Diederichs [8].

Grafiku i konvergjencës është ndërtuar me anë të metodës Carranza – Torrez & Fairhurst [5], e cila përdor kriterin e përgjithësuar të rezistencës të Hoek – Brown [6].

Nga zëvendësimet për vlerat mesatare gjejmë (metoda deterministike):

$$u_r (x = 0.5 \text{ m}) = 9.78 \text{ mm dhe } FS = 1.072 > 1.$$

3.1. Llogaritjet me metodën FORM për shpërndarje Normale të UCS dhe GSI.

Për të kryer llogaritjet me Metodën e Besueshmërisë së Rendit të Parë (FORM) u përdor qasja sipas Low dhe Tang [9].

Kjo qasje kërkon një procedurë minimizimi të treguesit të besueshmërisë β , me kushtin që Faktori i Sigurisë të shkojë drejt vlerës 1 (i gjetur me metodën Konvergjencë – Kundërveprim). Për këtë zgjidhje u përdor funksioni Solver i programit Excel. Në figurën 9 jepet zgjidhja përfundimtare ku shohim se $\beta = 1.1533$ dhe probabiliteti i shkatërrimit për rastin e shpërndarjes Normale është $p_f = 12.4 \%$.

	xvalue	mean	stdev	Matrica kovariancës	
GSI	25	26.24	7.0947	50.33	0
UCS	58.68	46.62	10.591	0	112.2
$[x-m]^T$				$[Covariance]^{-1}$	
				$[x-m]$	
				$[C^{-1}][x-m]$	
				$[x-m]^T [C^{-1}][x-m]$	
				$g(GSI, UCS) = F_s = 1$	
				β	
				$p_f =$	

fig.9 Përdorimi i metodës FORM në përcaktimin e probabilitetit të shkatërrimit të konstruksionit mbajtës të tunelit. Variablat e rastit (GSI, UCS) kanë shpërndarje Normale.

3.2. Llogaritjet FORM për shpërndarje LogNormale të UCS dhe GSI.

Duncan sugjeroi se Faktori i Sigurisë për rastin e një shpati dhe muri mbajtës, ka shpërndarje LogNormale, [14]. Duke qenë se në llogaritjet e faktorit të sigurisë kemi të bëjmë me raportin e dy faktorëve, një stabilizues dhe një shkatërrues, pranojmë shpërndarjen LogNormale.

Më poshtë është llogaritur probabiliteti i shkatërrimit për shpërndarje LogNormale të parametrave të rastit (GSI dhe UCS).

Në figurën 10 jepet zgjidhja përfundimtare ku shohim se $\beta = 0.7656$ dhe probabiliteti i

shkatërrimit për rastin e shpërndarjes LogNormale është $p_f = 19.08 \%$.

	xvalue	mean	stdev	mN	oN	Covariance Matrix	
GSI	25	26.24	7.095	12.8	25.9	670.7	0
UCS	58.69	46.62	10.59	14.31	60.19	0	3622
$[x-m]^T$				$[Covariance]^{-1}$		$[x-m]$	
						$[C^{-1}][x-m]$	
						$[x-m]^T [C^{-1}][x-m]$	
						$g(GSI, UCS) = F_s =$	
						β	
						$p_f =$	

fig.10 Përdorimi i metodës FORM në përcaktimin e probabilitetit të shkatërrimit të konstruksionit mbajtës të tunelit. Variablat e rastit (GSI, UCS) kanë shpërndarje LogNormale.

4 PËRFUNDIME

Në këtë artikull jepet një procedurë me anë të të cilës tregohet se si mund të përcaktohet probabiliteti i shkatërrimit për konstruksionin mbajtës të një tuneli ndërtuar në formacione shkëmbore, duke përdorur metodën Hasofer Lind, e njohur ndryshe dhe si Metoda e Besueshmërisë së Rendit të Parë (FORM).

Këshillohet që para se të kryhet ndonjë lloj analize besueshmërie, të bëhet një analizë ndjeshmërie për të parë ndikimin e parametrave në llogaritje. Në rastin në studim, nga analiza e ndjeshmërisë u zgjodhën dy parametra për të vazhduar me analizën e besueshmërisë (UCS dhe GSI).

Metoda e propozuar e përcaktimit të treguesit të besueshmërisë me anë të FORM, tregohet me anë të një shembulli konkret për tunelin e devijimit në digën e HEC-it të Rrëshenit. Parametrat variabël në këtë studim janë UCS dhe GSI, të shprehur me vlerën mesatare dhe devijimin standart të tyre, të gjetur nga përpunimi i të dhënave të marra nga provat në terren dhe vrojtimit e kryera në tunelin e devijimit në Rrëshen.

Nga llogaritjet, faktori i sigurisë për tunelin në studim është 1.072, vlerë më e madhe se 1, pra tuneli është i sigurtë për tipin e mbajtëseve që janë vendosur.

Probabiliteti i shkatërrimit i llogaritur për shpërndarjen Normale dhe LogNormale, është përkatësisht 12.4% dhe 19.1%. Në literatura nuk ekzistojnë vlera kufitare për probabilitetin e shkatërrimit për rastin e mbajtëseve të tuneleve, gjë që është shtysë për studime të mëtejshme në fushën e analizës së besueshmërisë në tunele.

Bibliografia:

- [1] Hasofer, A. M. And Lind. N. C. (1974), „Exact and invariant second-moment code format.“ *Engrg. Mechanics*, 100: ASCE, New Your, pp. 111-121.
- [2] A.F.T.E.S 1978. “Stabilité des Tunnels par la Méthode Convergence-Confinement”. Journée d'Etudes, Paris - 26 Octobre 1978, Rapport Général.
- [3] Barla M. (2011): „Elementi di Meccanica e Ingegneria delle Rocce“, ISBN 8876618651, 320p.
- [4] Panet M. & Guellec P. (1974) – Contribution à l'étude du soutènement derrière le front de taille. – Proc. 3rd Cong. ISRM, Vol.2, part. B, Denver.
- [5] Fairhurst, C., and C. Carranza-Torres. “Closing the Circle — Some Comments on Design Procedures for Tunnel Supports in Rock,” in *Procee. of the Univ. of Minnesota 50th Annual Geo. Conf.* (Feb. 2002), J. F. Labuz and J. G. Bentler, Eds. Minneapolis: Univ. of Minnesota, 2002, pp. 21-84
- [6] Hoek, E., Carranza-Torres C., Corkum B. (2002): „Hoek-Brown failure criterion – 2002 Edition“, *Proc. NARMS-TAC Conf.*, Toronto, 2002, 1,pp. 267-273
- [7] Sakurai, S. 1983. “Displacement measurements associated with the design of underground openings.” *Proc. Int. Symp. Field Measurements in Geomechanics*, Zurich, 2, 1163- 1178.
- [8] Vlachopoulos N., Diederichs M. S. (2009): „Improved Longitudinal Displacement Profiles for Convergence Confinement Analysis of Deep Tunnels”, *Rock Mech Rock Engng* (2009), 42:pp. 131-146
- [9] Low B. K., Tang W.H. (1997), “Efficient evaluation using spreadsheet.”, *Journal of Engineering Mechanics/July 1997*, pp. 749 – 752
- [10] Low B.K., Tang W.H. (2004): Reliability analysis using object-oriented constrained optimization. *Structural Safety*; V.26(1):69–89.
- [11] Veneziano, D. (1974). “Contribution to second moment reliability theory.” *Res. Rep. No. R74-33. Dept. Of Civ. Engrg. Mass. Inst. of Technol., Cam-Bridge, Mass.*
- [12] Shinozuka, M. (1983). “Basic analysis of structural safety.” *J. Struct. Engrg.*, ASCE, 109(3),721-740
- [13] Marinos P. and Hoek E. (2001): „Estimating the geotechnical properties of heterogeneous rock masses such as flysch“ , *Bulletin of the Engineering Geology and the Environment (IAEG)*, 60,pp. 85-92.
- [14] Duncan J. M. (2000), “Factors of Safety and Reliability in Geotechnical Engineering”, *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering/April 2000*, pp. 307-316
- [15] Low B. K. (1996), “Practical probabilistic approach using spreadsheet.”, *ASCE Geotechnical Special Publication No. 58, Proc., Uncertain in the Geologic Environment – From Theory to Practise*, Madison, Wisconsin, Juli 31 – August 3, Vol. 2, 1284-1302.

VLERËSIMI DHE PËRCAKTIMI I PARAMETRAVE PROJEKTUES TË NGROHJES

Dritan PROFKA*, Mirel MIÇO*, Eglantina BRUCI**

dprofka@yahoo.com, mmico818@hotmail.com, eglantinab@yahoo.com

* Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit, Departamenti i Inxhinierisë së Mjedisit, Rruga “Muhamet Gjollësja”, 54, Tiranë – Albania

** Programi i PNUD-it për Ndryshimet Klimatike, Rr. Skenderbej, Godina “Volkswagen”, Kati II, Tiranë – Albania

Përmbledhje:

Qëllimi i këtij studimi është vlerësimi dhe përcaktimi i parametrave përlllogaritës të ngrohjes si Gradë-ditët e ngrohjes (GDN), temperatura e jashtme projektuese, koeficienti normativ i humbjeve volumore me transmetim si dhe përcaktimi i shtresës optimale të termoizolimit për ndërtesa rezidenciale. Në këtë studim paraqitet gjithashtu ndarja në zona klimatike e territorit të Shqipërisë sipas GDN. Për përcaktimin e shtresës optimale të termoizolimit janë konsideruar ndërtesa me faktor forme (S/V) të ndryshme që variojnë nga 0.2-0.9, për të cilat janë kryer llogaritjet e humbjeve termike duke i vendosur në pesë kushte të ndryshme klimatike sipas kufijve të GDN të propozuar. Shtresa optimale e termoizolimit është konsideruar ajo shtresë për të cilën përmbushet kriteri normativ i humbjeve volumore me transmetim nga ndërtesa, dhe për të cilin merret optimumi i parametrave ekonomik si VAN (Vlera Aktuale Neto), PKI (Periudha e Kthimit të Investimit) dhe NBK (Norma e Brendshme e Kthimit) për investimin në termoizolim.

Fjalë kyçe: gradë-ditët e ngrohjes, koeficienti i humbjeve volumore me transmetim, koeficienti normativ i humbjeve volumore me transmetim, faktori i formës së ndërtesës, termoizolim, etj.

1 HYRJE

Gradë-ditët e ngrohjes dhe parametrat e tjerë projektues të ngrohjes në Shqipëri aktualisht janë të përcaktuara sipas VKM Nr. 38, datë 16.01.2003 “Për miratimin e normave, rregullave dhe kushteve të projektimit dhe të ndërtimit, të prodhimit dhe ruajtjes së nxehtësisë në ndërtesa” vetëm për 44 qytete/vendbanime kryesore në Shqipëri.

Ky studim vjen si një përpjekje e parë gjithëpërfshirëse për të përditësuar këto të dhëna, bazuar në të dhënat e temperaturave mesatare shumëvjeçare për periudhën 1961-1990, për 140 stacione meteorologjike [1,12] të shpërndara në gjithë territorin e Shqipërisë, të dhëna të besueshme të mbledhura në vite nga ish-Instituti i HidroMeteorologjisë.

2 TË DHËNAT KLIMATIKE

Përsa i përket territorit të Shqipërisë, vërejmë se paralelisht me largimin nga vija bregdetare në brendësi të territorit kemi rritje të

konsiderueshme të lartësisë mbi nivelin e detit. Pjesa e brendshme e vendit tonë është kryesisht malore dhe mjaft e thyer. Territori i Shqipërisë është ndarë në 4 zona kryesore klimatike, ku luhetjet e elementeve klimatik brenda tyre janë në kufij relativisht të vegjël. Këto zona emërtohen si më poshtë: Zona Mesdhetare Fushore, Zona Mesdhetare Kodrinore, Zona Mesdhetare Paramalore, Zona Mesdhetare Malore. [2]

Shpërndarja e temperaturave në territorin e Shqipërisë paraqet një ndryshueshmëri mjaft të lartë. Temperatura mesatare vjetore luhetet në territor nga 8-9°C në zonat malore deri në 17°C në pjesën bregdetare jugperëndimore. Në të gjithë territorin e Shqipërisë ecuria e temperaturës së ajrit paraqet një kurbë të rregullt me një maksimum në muajt e verës dhe minimum në muajt e dimrit. [2,13]

Ajo çfare bie në sy, po të analizosh vlerat mesatare mujore të temperaturës së ajrit është se në zonat bregdetare ndryshimi ndërmjet vlerave të temperaturës së muajit korrik (më e larta) dhe asaj të muajit janar (më e ulta) është

më e vogël se ajo e stacioneve në brendësi të vendit. Konkretisht, ndërsa në Vlorë kjo diferencë është rreth 15°C, në Kukës është rreth 21.5°C. [2,13]. Ky ndryshim i amplitudës së temperaturave, nga zonat bregdetare në zonat malore, do të pasqyrohet në mënyrë analogjike tek gradë-ditët e ngrohjes, të cilat rriten respektivisht me largimin nga bregdeti drejt zonave malore në brendësi të vendit.

3 METODOLOGJIA PËRLLLOGARITËSE

Përcaktimi i parametrave projektues të ngrohjes, si temperatura e jashtme projektuese (t_{jp}), GDN për një temperaturë pragu (t_p) dhe një temperaturë të brendshme (t_{bp}) të caktuar ($GDN(t_{bp}, t_p)$), numri i ditëve të ngrohjes (Z), temperatura mesatare e periudhës së ngrohjes (t_{mpn}), etj., na jep mundësinë të vlerësojmë fuqinë e impiantit të nevojshëm për ngrohje, llojin e teknologjisë, kërkesën vjetore të energjisë për ngrohje si dhe sasinë vjetore të lëndës djegëse të nevojshme.

Sipas kodit energjistik të banesave në fuqi, **energjinë vjetore për ngrohje** në varësi të GDN llogaritet sipas formulës më poshtë [3]:

$$Q_v = \frac{H * G_v * V * GDN}{1000} \quad (\text{kWh})$$

Q_v - sasia e nx. vjetore për ngrohje (kWh);

GDN - gradë-ditët e ngrohjes (K.ditë/vit);

G_v - koeficienti i përgjithshëm humbjeve volumore ($W/m^3.K$);

H - orë pune të impiantit të ngrohjes (h);

V - volumni që ngrohet i ndërtesës (m^3);

Në llogaritjet e mëposhtme, energjia termike specifike vjetore është llogaritur duke pjestuar energjinë vjetore të llogaritur për ngrohje me sipërfaqen e ndërtesës që ngrohet.

Koeficienti i humbjeve volumore me transmetim është llogaritur sipas formulës:

$$G_{vir} = \frac{Q_{tr}}{V * (t_{bp} - t_{jp})} \quad \left(\frac{W}{m^3 \cdot K} \right)$$

G_{vir} - koeficienti volumor i humbjeve me transmetim, ($W/m^3.K$);

Q_{tr} - humbjet e nxehtësisë me transmetim (plane, nyje dhe orientim), (W);

V - volumni që ngrohet i ndërtesës (m^3);

t_{bp} - temp. e brendshme projektuese, ($^{\circ}C$);

t_{jp} - temperatura e jashtme projektuese ($^{\circ}C$);

Për të llogaritur humbjet e nxehtësisë së një ndërtese është e nevojshme përcaktimi i **temperaturës së jashtme projektuese**, e cila është përcaktuar me anë të shprehjes së mëposhtme [4]:

$$t_{jp} = 1.3 * t_{m.shvj.J} - 10 \quad (^{\circ}C)$$

t_{jp} - temp. e jashtme projektuese ($^{\circ}C$);

$t_{m.shvj.J}$ - temp. mes. shumëvjeçare e Janarit ($^{\circ}C$)

Për përllogaritjen e GDN në këtë studim janë përdorur të dhënat e temperaturave të jashtme mesatare mujore shumëvjeçare, për 140 stacione meteorologjike të shpërndara në të gjithë territorin e vendit. Në përcaktimin e $GDN_{18,12}$ dhe periudhës së ngrohjes, temperatura e brendshme projektuese është konsideruar $t_{bp}=18^{\circ}C$, dhe temperatura e fillimit dhe mbarimit të sezonit të ngrohjes, ose temperatura e pragut siç edhe shpesh emërtohet ndryshe, është marrë $t_p=12^{\circ}C$.

E thënë me fjalë të tjera, sezoni i ngrohjes fillon kur temperatura mesatare shumëvjeçare ditore e jashtme bie nën $12^{\circ}C$ dhe mbaron kur temperatura mesatare shumëvjeçare ditore e jashtme ngrihet mbi $12^{\circ}C$ [4]. Duke ndjekur këtë parim janë përcaktuar Z -ditët e ngrohjes për gjithë stacionet e konsideruar në këtë studim.

Sipas Prof. L.Voshtina, GDN llogariten sipas formulës së mëposhtme, [4]:

$$GDN = Z * (t_{bp} - t_{jn}) + Z * (t_{jn} - t_{mpn}) = Z * (t_{bp} - t_{mpn})$$

Sipas Prof. F.Krasniqit, formula e llogaritjes së GDN jepet më poshtë, [5]:

$$GDN = Z * (t_{bp} - t_{jn}) + \sum_{i=1}^Z (t_{jn} - t_{jm_i})$$

GDN - gradë-ditët e ngrohjes (K.ditë/vit);

Z - periudha e ngrohjes (ditë);

t_{bp} - temp. e brend. projektuese, $18^{\circ}C$, ($^{\circ}C$);

t_{jn} - temp. e fillimit të ngrohjes, $12^{\circ}C$ ($^{\circ}C$);

t_{jm} - temp. e jashtme mesatare ditore ($^{\circ}C$);

t_{mpn} - temperatura e jashtme mesatare e periudhës së ngrohjes ($^{\circ}C$);

Metodologjia e përdorur për llogaritjen e GDN është sipas Prof. L.Voshtina. Për të parë korrektësinë e llogaritjes së tyre, rezultatet e marra u kontrolluan me metodologjinë e Prof. F.Krasniqit dhe rezultatet e marra nga të dy

përlllogaritjet ishin shpesh të barabarta ose në disa raste me një ndryshim më të vogël se 1%, gjë që tregon që përlllogaritja e GDN është e saktë.

4 REZULTATE DHE DISKUTIME

Duke aplikuar formulat e mësipërme për llogaritjen e GDN dhe temperaturës së jashtme projektuese si dhe parimin për llogaritjen e periudhës së ngrohjes janë llogaritur këta parametra për 140 stacionet e konsideruar, të paraqitura më poshtë në mënyrë të përmblodhur për qytetet përfaqësuese të dymbëdhjetë qarqeve të Shqipërisë.

Nga rezultatet e marra, GDN të llogaritura variojnë nga 602-3972 (K.ditë/vit). Asnjë prej vendmatjeve të konsideruara nuk rezulton me $GDN < 600$ dhe vetëm 12 vendmatje, të cilat ndodhen në lartësi të konsiderueshme mbi nivelin e detit dhe nuk janë shumë të populluara, rezultojnë të kenë $GDN > 3000$

(K.ditë/vit). Nisur nga sa më sipër u pa e arsyeshme propozimi i një ndarje të territorit të Shqipërisë sipas $GDN_{18,12}$ në diapazonin 600-3000.

Bazuar në ndarjen e zonave klimatike të Shqipërisë, që siç edhe u pa më sipër janë katër, dhe për të patur një shpërndarje sa më uniforme të vendmatjeve u konsiderua më optimale ndarja e zonave sipas GDN me hap prej 600 (K.ditë/vit). Duke përjashtuar zonat fundore A ($GDN < 600$) dhe F ($GDN > 3000$), ndarja e vendit rezulton të jetë sipas 4 zonave: B ($600 < GDN \leq 1200$), C ($1200 < GDN \leq 1800$), D ($1800 < GDN \leq 2400$), E ($2400 < GDN \leq 3000$).

Siç edhe mund të shihet më poshtë në hartë, zona fundore A me $GDN < 600$ është pothuaj inekzistente në territorin e vendit, ndërsa zona fundore F me $GDN > 3000$ gjendet vetëm në 6 vende të cilat ndodhen shumë lart mbi nivelin e detit dhe jo shumë të banuara.

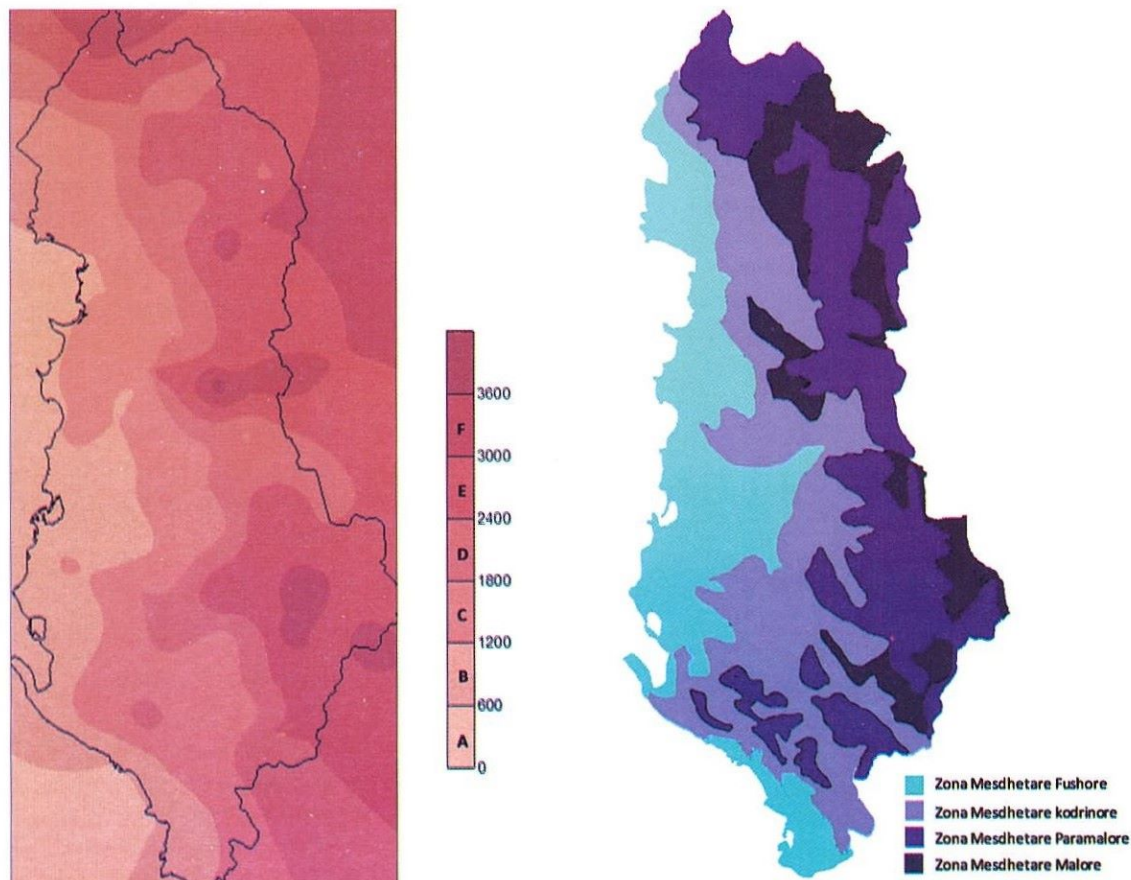


Fig. 5: Paraqitja grafike e ndarjes në zona sipas GDN dhe sipas zonave klimatike (djathtas)

Rezultatet e llogaritjeve janë paraqitur në mënyrë të përmblendhur edhe në tabelën e mëposhtme për qytetet kryesore, ku:

t_{bp} - temp. e brendshme projektuese, 18°C
 t_{jp} - temp. e jashtme projektuese (°C)

t_{mpn} - temp. e jashtme mesatare e periudhës së ngrohjes (°C)

GDN - gradë-ditët e ngrohjes, (K.ditë/vit)

Z - periudha e ngrohjes (ditë)

H - lartësia mbi nivelin e detit (m)

Nr.	Qyteti	t_{bp}	t_{mpn}	t_{jp}	GDN	Z	Periudha e Ngrhjes	H
		[°C]	[°C]	[°C]	[K*ditë/vit]	[ditë]		[m]
1	Berat	18	8,7	-1	1297	140	(15/11-3/4)	226
2	Durrës	18	9,7	1	983	118	(28/11-25/3)	15
3	Elbasan	18	8,7	-1	1305	140	(13/11-1/4)	100
4	Fier	18	8,9	0	1238	137	(17/11-2/4)	12
5	Gjirokastrë	18	7,8	-3	1568	154	(5/11-7/4)	193
6	Korçë	18	5,1	-10	2630	204	(12/10-3/5)	899
7	Kukës	18	5,3	-9	2283	180	(20/10-17/4)	354
8	Lezhë	18	8,8	-1	1214	133	(18/11-30/3)	10
9	Peshkopi	18	4,7	-10	2530	191	(17/10-25/4)	657
10	Shkodër	18	7,7	-3	1480	144	(9/11-1/4)	43
11	Tiranë	18	9,0	0	1173	131	(19/11-29/3)	127
12	Vlorë	18	10,1	2	878	111	(3/12-23/3)	1

Tab. 2: Parametrat për llogaritës të ngrohjes për qytetet kryesore të Shqipërisë

Në vende të ndryshme, për llogaritja e GDN kryhet me temperaturë të brendshme projektuese (t_{bp}) të ndryshme apo me temperaturë pragu (t_p) të ndryshme. Ngaurvejimi i kryer u morën këto të dhëna: i) Shqipëria [3], GDN_{18,12}; ii) Kosova [5], GDN_{19,12}; iii) Austria [6], GDN_{20,12}; iv) Lihtenshtejni [6], GDN_{20,12}; v) Zvicra [6], GDN_{20,12}; vi) Italia [7], GDN_{20,12}; vii) Greqia

[8], GDN_{20,14}; viii) Gjermania [6], GDN_{20,15}; ix) UK [9], GDN_{18,15,5}; x) USA [9], GDN_{21,18,3}; dhe xi) Sipas Eurostatit [10], GDN_{18,15}.

Duke marrë shkas nga larmishmëria e parametrave për llogaritës të GDN, u llogaritën gjithashtu për vendin tonë GDN duke rritur temperaturën e brendshme. Rezultatet e marra janë paraqitur të përmblendhura në figurën më poshtë për 12 qytetet kryesore të Shqipërisë.

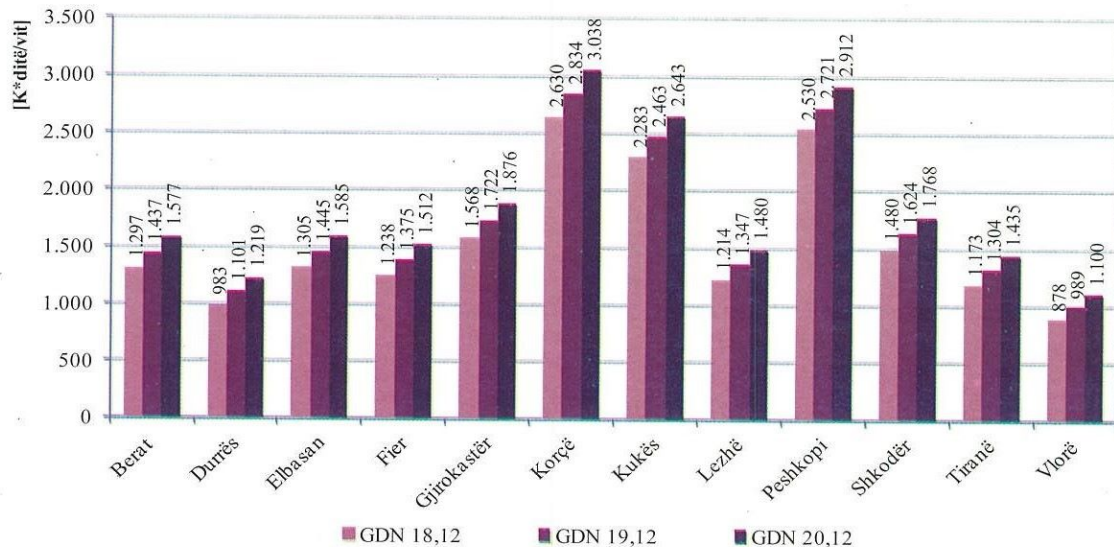


Fig. 4: Analiza sensitive e GDN në funksion të temperaturës së brendshme – t_{bp}

5 KOEFICIENTI NORMATIV I HUMBJEVE VOLUMORE ME TRANSMETIM

Sipas kodit energjistik të banesave, miratuar me VKM Nr. 38, datë 16.01.2003, vlerat e koeficientit të humbjeve volumore me transmetim në ndërtesa " G_{vr} " nuk duhet të kalojnë vlerat normative të humbjeve volumore me transmetim " G_{vn} " të cilat rekomandohen në funksion të zonës klimatike dhe faktorit të formës së ndërtesës [3].

Me ndarjen e re sipas GDN, lind nevoja e përditësimit të koeficientit normativ të humbjeve volumore me transmetim. Për këtë janë konsideruar objekte tip, faktori i formës së të cilave varion nga 0,2-0,9. Për të gjitha ndërtesat janë kryer llogaritjet e ngrohjes duke i vendosur ato në kushtet klimatike kufitare të secilës zonë klimatike, B, C, D dhe E (duke kryer llogaritjet e humbjeve të nxehtësisë për $GDN = 600, 1200, 1800, 2400, 3000$ dhe temperaturën e jashtme llogaritëse përkatëse).

S/V	Gjerësia	Gjatësia	Lartësia	Lart. Kati	Nr. Katesh	Përshkrimi
	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	
0,2	20,0	80,0	27,45	3,05	9	Pallat 9-katësh, 4-hyrje, 16-Ap./kat
0,3	10,0	80,0	27,45	3,05	9	Pallat 9-katësh, 4-hyrje, 8-Ap./kat
0,4	9,0	40,0	15,25	3,05	5	Pallat 5-katësh, 2-hyrje, 4-Ap./kat
0,5	9,0	18,0	12,20	3,05	4	Pallat 4-katësh, 1-hyrje, 2-Ap./kat
0,6	10,0	11,0	9,15	3,05	3	Pallat 3-katesh, 1-hyrje, 2-Ap./kat
0,7	10,5	11,0	6,10	3,05	2	Pallat 2-katesh, 1-hyrje, 2-Ap./kat
0,8	8,0	9,0	6,10	3,05	2	Vilë 2-katëshe
0,9	7,0	7,0	6,10	3,05	2	Vilë 2-katëshe
1,0	11,5	12,0	3,05	3,05	1	Vilë 1-katëshe

Tab. 5: Përmbledhje e parametrave të godinave të konsideruara për llogaritje (V - është volumi total i hapësirës së ngrohur (m^3), [3] dhe S - është sipërfaqja e ndërtesës nga e cila transmetohet nxehtësia (m^2), [3]

Hapi tjetër i ndërmarrë në këtë studim është përcaktimi i shtresës optimale të termoizolimit në varësi të faktorit të formës S/V dhe zonave klimatike të përcaktuara më sipër sipas gradë-ditëve. Në simulimet e kryera janë konsideruar shtresa termoizolimi të cilat ofrohen aktualisht në treg nga kompanitë që ofrojnë termoizolim të tipit kapot dhe janë konsideruar gjithashtu çmimet përkatëse sipas këtyre shtresave.

Termoizolimi është konsideruar të kryhet në anën e jashtme të ndërtesës me polisterol dhe suva grafiato. Muret e konsideruar përbëhen nga këto shtresa: i) suva e brendshme; ii) tullë me vrima; iii) suva e jashtme dhe iv) polisterol (0-15 cm). Dyshemeja e konsideruar mbështetet mbi tokë dhe përbëhet nga këto shtresa: i) pllaka; ii) beton nivelimi; iii) hidroizolim; iv) beton konstruktiv, v) granil; vi) tokë e ngjeshur. Tarraca e konsideruar përbëhet nga këto shtresa: i) hidroizolim (2x); ii) beton nivelimi; iii) polisterol (0-15 cm); iv) barrierë avujsh, v) soletë betoni me tulla me vrima dhe vi) suva e brendshme.

Aplikimi i termoizolimit është kryer në muret e jashtme dhe në soletë duke ndryshuar

trashësinë e tij sipas rastit. Dritaret janë konsideruar prej alumini me dopio xham me koeficient transmetimi $k_{dr}=3,0(W/m^2.K)$. Dyert e jashtme janë konsideruar prej alumini me koeficient transmetimi $k_d=3,5(W/m^2.K)$.

Llogaritjet termike për të gjitha ndërtesat e konsideruara janë kryer për rastin pa termoizolim, dhe janë kryer gjithashtu për rastin me termoizolim duke aplikuar shtresën optimale të termoizolimit marrë nga analiza e parametrave ekonomik dhe reduktimi i energjisë vjetore specifike për ngrohje. Në total, rastet e konsideruara për të cilat janë kryer llogaritjet termike janë 80. Më poshtë po paraqesim disa të dhëna dhe gjetjet e këtij studimi të sjelljes termike të këtyre ndërtesave në zonat e ndryshme klimatike.

Nga analiza e rezultateve të marra, me rritjen e faktorit të formës S/V rriten edhe koeficientët e humbjeve volumore me transmetim. Ndërsa për të njëjtën godinë me një faktor forme të caktuar, të vendosur në të gjitha zonat sipas $GDN_{18,12}$, ndryshimi i koeficientit të humbjeve volumore me transmetim është relativisht i ulët, ndryshim i cili vjen vetëm për shkak të

shtesave të nxehtësisë me orientim. Në kushtet e llogaritjes pa termoizolim të të gjitha ndërtesave të konsideruara energjia termike specifike e llogaritur për sipërfaqe të brendshme të ngrohjes, rezulton rritëse me rritjen e raportit të formës S/V dhe GDN.

Duke qenë se sipas Direktivave Evropiane normohet apo rregullohet konsumi specifik i energjisë primare është e domosdoshme që për trashësinë e sugjeruar të termoizolimit të

kontrollohet edhe energji termike specifike vjetore për ngrohje përveç parametrave ekonomikë si VAN (Vlera Aktuale Neto), PKI (Periudha e Kthimit të Investimit) apo NBK (Norma e Brendshme e Kthimit) për investimin në termoizolim.

Bazuar në çfarë u tha mësipër dhe nga llogaritjet e kryera, trashësia e termoizolimit të rekomanduar në funksion të faktorit të formës S/V dhe GDN_{18,12} jepet në tabelën më poshtë.

S/V	Ndarja e zonave sipas Gradë-Ditëve të Ngrohjes									
	A	B		C		D		E		F
	< 600	600 - 1200		1201 - 1800		1801 - 2400		2401 - 3000		> 3000
≤ 0,2	0,00	0,00	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
0,3	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08
0,4	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08
0,5	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10
0,6	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10
0,7	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12
0,8	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12
≥ 0,9	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,15	0,15

Tab. 8: Trashësia e termoizolimit të rekomanduar në funksion të S/V dhe GDN [m]

Duke respektuar trashësitë e termoizolimit të rekomanduara, të nxjerrë nga analiza financiare-ekonomike, në tabelën më poshtë

jepen koeficientët e humbjeve volumore me transmetim të normuara, në funksion të GDN dhe faktorit të formës S/V.

S/V	Ndarja e zonave sipas Gradë-Ditëve të Ngrohjes									
	A	B		C		D		E		F
	< 600	600 - 1200		1201 - 1800		1801 - 2400		2401 - 3000		> 3000
≤ 0,2	0,400	0,400	0,363	0,363	0,325	0,325	0,288	0,288	0,250	0,250
0,3	0,457	0,457	0,420	0,420	0,382	0,382	0,345	0,345	0,307	0,307
0,4	0,514	0,514	0,477	0,477	0,439	0,439	0,402	0,402	0,364	0,364
0,5	0,571	0,571	0,534	0,534	0,496	0,496	0,459	0,459	0,421	0,421
0,6	0,629	0,629	0,591	0,591	0,554	0,554	0,516	0,516	0,479	0,479
0,7	0,686	0,686	0,648	0,648	0,611	0,611	0,573	0,573	0,536	0,536
0,8	0,743	0,743	0,705	0,705	0,668	0,668	0,630	0,630	0,593	0,593
≥ 0,9	0,800	0,800	0,763	0,763	0,725	0,725	0,688	0,688	0,650	0,650

Tab. 4: Vlerat e rekomanduara të koeficientit të humbjeve volumore normative G_{vm} [$W/m^3.K$]

6 KONKLUZIONE

Të dhënat e përditësuara të gradë-ditëve (GDN), ditëve të ngrohjes (Z), sezonit të ngrohjes, temperaturës mesatare të periudhës së ngrohjes (t_{mpn}), temperaturës së jashtme projektuese (t_{jp}) janë nxjerrë prej të dhënave klimatike 30-vjeçare të mbledhura nga ish-

Instituti i Hidro-Meteorologjisë, që i bën rezultatet e marra të besueshme.

Rindarja e zonave sipas gradë-ditëve në shkallë të barabartë me ndryshimin prej 600 gradë-ditë, rezulton të jetë më optimal kur shikohet ndryshimi i lartë i GDN nga zonat bregdetare në zonat malore në brendësi të vendit.

Rindarja e re administrative e vendit sipas 61-bashkive të reja kërkon që parametrat e ngrohjes të llogariten për secilën bashki. Duke qenë se ky studim bazohet në 140 stacione të shpërndara uniformisht në territorin e vendit, ai ofron një përjasje paraprake drejt këtij pikësnyimi.

Sipas legjislacionit aktual në fuqi, në rastet e ndërtimeve të reja apo rikonstruksioneve lind nevoja e kontrollit nëse G_{vtr} (koeficienti i humbjeve volumore me transmetim) është më i ulët se G_{vtn} (koeficienti normativ i humbjeve volumore me transmetim) për zonën ku ndodhet objekti. Që të përmbushet ky kusht duhet me domosdo i) aplikimi i termoizolimit në muret e jashtme, dysheme dhe soletë; ii) vendosja e dritareve me koeficient transmetimi të ulët, (rekomandohet dritare PVC ose AL me ndarje termike, me dopio xham me mbushje argoni, mundësisht xham termik); dhe iii) eliminimi i urave termike.

Kufizimi brenda një norme të caktuar të humbjeve me transmetim nga ndërtesa rrit së pari konfortin brenda ndërtesës, redukon kostot për energji për ngrohje, mbron mjedisin dhe redukon gjithashtu ngarkesën termike për freskim gjatë sezonit të verës.

Përcaktimi i shtresës optimale të termoizolimit në funksion të raportit të formës S/V dhe GDN na jep një pamje të përgjithshme sesa duhet të jetë termoizolimi për zona të ndryshme të Shqipërisë dhe për ndërtesa rezidenciale me faktor forme të ndryshme. Sigurisht që këto trashësi termoizolimi rekomandohen për të përmbushur vlerat limit të koeficientit normativ të humbjeve volumore me transmetim por nëse kërkohet konfort më i lartë brenda ndërtesës apo nëse tentohet për të patur shtëpi me konsum energjistik të ulët, sigurisht që trashësia e termoizolimit duhet të rritet.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Buletinet Hidrometeorologjike, botime të ish-Institutit të Hidrometeorologjisë.
- [2] Studim mbi Vlerësimin e Potencialëve të Energjive të Rinovueshme në Shqipëri; 2007; fq 16, 17, 157 – Co-PLAN.
- [3] VKM, Nr.38, datë 16.01.2003; Për miratimin e normave, rregullave dhe kushteve e projektimit dhe të ndërtimit, të prodhimit dhe ruajtjes së nxehtësisë në ndërtesa; 2003; faqja 11, 7-8, 10, 19.
- [4] Ngrohja, Ventilimi dhe Klimatizimi i Ndërtesave, 2004, faqja 6, 20, – L. VOSHTINA.
- [5] Termofikimi dhe rrjetet termike, 2010, faqja 58 – F. KRASNIQI.
- [6] <https://www.energie-lexikon.info/gradtagszahl.html>
- [7] Impianti di riscaldamento: aspetti climatici ed energetici, 2010, faqja 2,3 – C. ISETTI.
- [8] Heating degree-days over Greece as an index of energy consumption; Int. J. Climatol. 24: 1817–1828 (2004), faqja 2 – A. MATZARAKIS, C. BALAFOUTIS.
- [9] Degree-days: theory and application, TM41, The Chartered Institution of Building Services Engineers, London, SW12 9BS, 2006, faqja 13.
- [10] U-values for better energy performance of buildings, Annex 1, faqja 66 – ECOFYS.
- [11] Cilësia e nxehtësisë dhe ngrohja e ndërtesave. Kërkime – Akademia e shkencave dhe e arteve të Kosovës, 2005, fq 169-180 – I. DEMNERI, F. KRASNIQI, A. SHTJEFNI, J. BUNJAKU, A. MURRRIQI.
- [12] Instituti Hidrometeorologjik; Atlas Klimatik i RPS të Shqipërisë, 1988.
- [13] Klima e Shqipërisë; Botime të Akademisë së Shkencave të Republikës së Shqipërisë.

KRAHASIMI I REAGIMIT SIZMIK NDERMJET NJE STRUKTURE ME TRARE PETASHUQ ME NJE ME TRARE TE THELLE.

MSc. Ing. Erdit LEKA*, MSc. Ing. Esmerald FILAJ *

Abstract / Permbledhje

The aim of this work is the study of the seismic response of a structure with deep beams and a flat slab structure. This topic, seeing always the use of flat slab structures, which are increasingly replacing those with deep beams, estimates impact of their geometrical shape in increasing the capacity of the structural elements, for structures in seismic areas. The theme is divided into three parts. The first part includes theoretical side, where the main aspects of theoretical research are treated for structures with deep beams and flat slab structures, shortcomings and their priorities, presented in a general form. The second part includes the data necessary for the design of structures and the method of three-dimensional modeling, calculation and presentation of the conclusions of these structures. The third part and the last includes conclusions and recommendations for the study conducted.

Qëllimi i punës është studimi i reagimit sizmik të një strukture me trarë të thellë dhe një strukture me trarë petashuq. Kjo temë, duke parë përdorimin gjithmonë e më të madh të trarëve petashuq, te cilët po zëvendësojnë gjithmonë e më shumë ata të thellë, vlerëson ndikimin e formës gjeometrike të tyre në rritjen e kapacitetit të elementëve strukturorë, për konstruksionet në zonat sizmike.

Tema është e ndarë në tre pjesë. Pjesa e parë përfshin anën teorike, ku janë trajtuar aspektet kryesore teorike për strukturat me trarë petashuq dhe me trarë të thellë, të metat dhe përparësitë e tyre, të paraqitura këto në formë të përgjithshme.

Pjesa e dytë përfshin të dhenat e domosdoshme për projektimin e strukturave si dhe mënyren e modelimit tri-dimensional, llogaritjen dhe paraqitjen e përfundimeve nga analiza dinamike e këtyre strukturave.

Pjesa e tretë dhe e fundit përfshin përfundimet dhe rekomandimet për studimin e kryer.

Fjalë kyce: reagimi sizmik, trare te thelle, trare petashuq, analiza dinamike, armimi.

HYRJA

Strukturat më trarë petashuq zotërojnë përparësi të mëdha kundrejt strukturave tradicionale soletë-tra-kolonë për shkak të projektimit të lirë të hapësirës, kohës së shkurtër të ndërtimit, aspektit arkitekturor, funksional dhe ekonomik. Për shkak të mungesës së trarëve të thellë dhe të mureve, strukturat me trarë petashuq janë dukshëm më fleksibël për forcat anësore se strukturat me trarë të thellë dhe kjo e bën sistemin më të dobët nën veprimin e ngarkesave sismike [1].

Struktura me trarë petashuq është një formë speciale strukturore prej betoni të armuar që ka avantazhe të mëdha kundrejt strukturave me trarë të thellë. Sistemi i parë ofron fleksibilitet në arkitekturën e objektit, hapësira pa pengesa, lartësi ndërtimi të vogël dhe kohë më të shkurtër ndërtimi. Megjithatë, ka disa probleme të rëndësishme që kërkojnë studimin e strukturave me trarë petashuq. Një nga problemet që është vërejtur është zhvendosjet tërthore potencialisht të mëdha për shkak të mungesës së trarëve të thellë ose mureve prej betoni që rezultojnë me uljen e ngurtësisë tërthore [1] [3]. Efekti shkaterues social dhe ekonomik i tërmeteve të fundit në zonat urbane ka shkaktuar një rritje të ndërgjegjësisimit për rrezikun sismik dhe efektet korresponduese në mjedisin ku është ndërtuar. Projekte të mëdha janë bërë për vlerësimin dhe zvogëlimin e rrezikut të bashkëlidhur me humbje të mundshme. Në menyrë që inxhinierët të jenë të suksesshëm në projektet e tyre për reduktimin e dëmeve të tërmetit dhe proceset vendim marrëse pas fatkeqësive, duhet të vlerësohen me një shkallë të pranueshme sigurie dëmet e pritshme dhe humbjet në zonat urbane të shkaktuara nga termete të mëdha [2]. Vlerësimi i humbjeve nga veprimet sismike varet nga natyra gjithpërfshirëse e vlerësimit të vunerabilitetit. Përcaktimi i vlerës së vunerabilitetit, kërkon vlerësimin e

performancës sismike të të gjitha llojeve të strukturave të ndërtuara në zona urbane, kur i nënshtrohen një seri tërmetesh, duke marrë parasysh karakteristikat e vecanta të reagimit të secilit tip strukture [2] [4]. Në projektimin dhe praktikën inxhinierike, mënyra selektive e përcaktimit të hapësirës, projektimi i strukturës, shpejtësia dhe efikasiteti në realizim, përfaqësojnë një faktor jashtëzakonisht të rëndësishëm për investitorin. Ky pohim mbështetet nga fakti se strukturat beton arme me trarë petashuq kohët e fundit janë bërë gjithnjë e më të imponuara si sisteme strukturale më të pranueshme dhe më tërheqëse në bote e po kështu dhe në Shqipëri. Ajo cfarë është e racionalë dhe optimale për këto struktura është se mundësojnë një projektim të thjeshtë, hapësirë drite të pastër dhe të qartë në mungesë të trarëve, shpejtësi në ndërtim dhe kursim kohe [4]. Mbulesa me trarë petashuq është një strukturë e përberë nga soletë betoni monolite e mbështetur vetëm mbi kolona. Soleta ka trashësi të vogël në krahasim me hapësirën që mbulon, prandaj deformimi është një fenomen që duhet marrë në konsideratë për projektimin e ketyre strukturave. Muret strukturalë marrin kryesisht ngarkesa horizontale. Ata janë të rëndësishëm për hartimin e tërmetit të ndërtesave të vogla [5]. Në kontekstin e dizajnit strukturore, ne flasim për një bërthamë, si një pjesë konkrete në një ndërtesë, që shkon vertikalisht nëpër tërë ndërtesën. Për rritjen e lartësisë ajo përbëhet normalisht nga boshti i ashensorit, shkallëve. Thelbi është pozicionimi i saj pothuajse në qendër të ndërtesës [6]. Në ndërtesa të vogla, ajo mund të jetë vetëm në boshtin e shkallëve e bërë nga beton i përforcuar. Kjo është zakonisht më e lehtë dhe më e lirë sesa një strukturë e përshtatur. Thelbi i bërthamës është se vepron si një rreze që vjen nga bodrumi dhe stabilizon ndërtesën në lidhje me forcat horizontale si era dhe tërmeti. Për shkak të lartësisë, ajo ndodhet nën veprimin e forcave prerese dhe

momenteve përkulëse, pra një përforsim i veçantë është i nevojshëm. Ndërtesa normale të larta shumëkatëshe mund të stabilizohet plotësisht nga thelbi betonit të përforsuar [6] [7].

Strukturat me berthamë kanë rigjeditet të ulët në përdredhje. Ato përbëhen nga ramat fleksibël të kombinuar me mure të përqendruar afër qendrës. I përballojnë mirë forcat anësore por kërkojnë një skemë pothuaj simetrike. Mure do të thotë elemente të ndërtesës që mbajnë ngarkesa vertikale. Ata gjithashtu mund të veprojnë si mure që punojnë në prerje. Muret e berthamës nominalisht shkojnë nëpër gjithë ndërtesën, një nevojë për të paktën 2 në një drejtim dhe një në drejtimin tjetër [7] [9].

Ata do të jenë simetrik me qendren e forcës horizontale, do të thotë në qendër të gravitetit në rast të tërmetit dhe në fasadë të lidhura për ngarkesën e erës. Në përdorimin e analizës me anë të elementëve të fundëm detyra kryesore është krijimi ose modifikimi i meshit të elementëve të fundëm të sistemit. Në mjedisin e punës në etabs inxhinieri duhet vetëm të krijojë disa sipërfaqe që të përfaqësojnë shear çalls dhe hapjet në to dhe nuk është e nevojshme që të krijojë një element të fundëm në mënyrë eksplicite. Modele me elementë të fundëm mund të krijohet automatikisht duke përdorur parametrat e paracaktuara nga inxhinieri si një pjesë e brendshme e elementit [9]. Në etabs përputhshmëria e rrjetës së meshit midis elementëve që janë në kontakt me njëri-tjetrin vendoset në mënyrë automatike dhe eliminon mundësinë që përdoruesi të ketë shqetësim nëse ka ndonjë përputhshmëri midis meshit të sipërfaqeve që janë në kontakt me njëra tjetrën. Këto mospërputhshmëri takohen në vendet ku janë takuar elementët me njëri tjetrin dhe anashkalimi i tyre shkakton zhvendosje të elementëve.

Strukturat e përshkruara janë godina banimi dhe shërbimi të ngjashme. Në këtë studim do të paraqiten të dhënat për projektimin e dy tipeve të strukturave, modeli tre-dimensional i tyre dhe në fund do të jepen rezultatet e mara nga analiza dinamike, të paraqitura në formë krahasuese [10].

Për të marrë parasysh ndikimin e kushteve lokale të truallit nën veprimin sizmik të EC 8 përdoren pesë tipe kryesore trojesh (A, B, C, D dhe E) plus dy tipe të vecanta (S_1 dhe S_2) të përshkruar nëpërmjet profileve statigrafike dhe parametrave të dhënë në tabelen 2-1. Kjo mund të bëhet gjithashtu duke konsideruar në mënyrë plotësuese, ndikimin e gjeologjisë në veprimin sizmik. Krahas disa mënyrave të tjera alternative (sic është p.sh përdorimi i funksioneve hyrëse të akselerogramave të regjistruara ose artificial, të rëndësishme këto sidomos për studime dhe analiza shkencore, por realisht më pak të përdorshme në praktikën e projektimit), në EC 8 për marrjen parasysh të veprimeve sizmike në vlerësimin e reagimit sizmik të strukturave, mënyra e parë dhe natyrisht më e përdorshme që jepet, është ajo e spektrave të reagimit elastik [4] [11]. Kjo mënyrë tashmë mund të konsiderohet tradicionale, pasi ka pasur aplikime të hershme dhe shumë të gjera jo vetëm në projektim, por dhe në shumë studime shkencore në fushën e inxhinierisë sizmike. Spektrat e reagimit jepen si grafikë dhe si funksione analitike. Me anë të tyre shprehet varësia e shpejtimeve të sistemeve me një shkallë lirie kundrejt periodës (T) të lëkundjeve vetiake të tyre [1] [2]. EC 8 kërkon marrjen parasysh të dy tipeve të spektrave të reagimit elastik të dalluar me numrat 1 dhe 2. Këto tipe spektrash, diferencohen duke u bazuar në

nocionin e magnitudës, sipas shkallës së Rihterit. Si kriter shërben niveli 5.5 i magnitudës, referuar valëve sipërfaqësore të tërmetit që mund të prekin zonën e ndërtimit. Nëse tërmeti më i madh që mund të pritët në zonën e ndërtimit e ka magnitudë jo më të madhe se vlera 5.5, atëherë rekomandohet spektri i tipit 2 për

pese tippet e nevojshme A, B, C, D dhe E, në rast të kundërt përdoret spektri I tipit 1. Duktiliteti i elementëve strukturorë dhe strukturave në tërësinë e tyre, konsiderohet sot si një faktor i rëndësishëm për vlerësimin e kapaciteteve që ato zotërojnë për përballimin e ngarkesave.

PERMBAJTJA

1. Të dhëna të përgjithshme.

Strukturat e përshkruara në këtë pjesë janë godina banimi dhe shërbimi të ngjashme. Ndryshimi midis tyre qëndron në faktin se në strukturën e tipit të parë janë përdorur trarë të thellë për katin përdhe: trarë me përmasa 30x60cm, kurse për katet e tjera trarë me përmasa 30x50cm. Në strukturën e tipit të dytë janë përdorur trarë petashuq me përmasa 70x30cm [6] [7] [8].

-Diaframat horizontale të objektit do të jenë

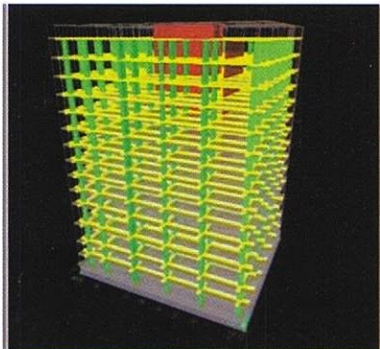


Fig.1 Modelimi i strukt.me trarë të thellë

2. Të dhëna nga raporti gjeologjiko-inxhinierik.

Vendi ku ndodhet objekti është në Përfundim të Qytetit të Durrësit në zonën e Plazhit. Kjo zonë përfaqëson taracën detare

si më poshtë:

Për katet -2, -1, përdhe dhe katit të parë do të jenë soleta monolite, ndërsa për katet e tjera soleta kesone të tipit me traveta me mbushje të lehtësuar ose mbushje me tulla të lehtësuara [7].

-E gjithë godina mbështetet mbi themele tip pllakë me lartësi $h=1.5$ m. Modelimi i dy tipeve të strukturave është bërë me programin *Etabs*.

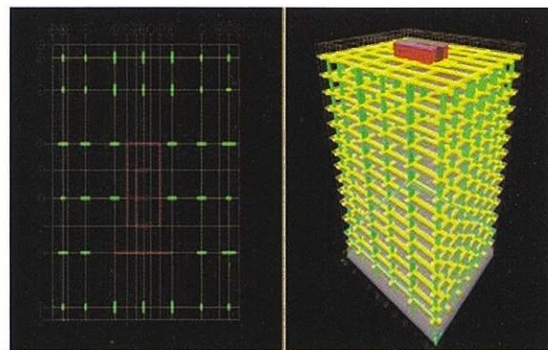


Fig.2 Modelimi i strukt. me trarë petashuq

të Durrësit, e cila përbëhet nga depozitime detare dhe Neogjenike.

3. Karakteristikat dinamike të marra nga analiza modale.

Sipas analizës modale të strukturave në tabelën e mëposhtme jepen vlerat e periodave për 12 format e lëkundjeve, për të dy rastet e mara në studim dhe ndryshimi midis tyre në përqindje.

Tab.1 Vlerat e periodave të lëkundjeve.

Forma e lëkundjeve	Strukt.me trare te thelle (sec.)	Strukt.me trare te petashuq (sec.)	Ndryshimi perqindje (%)
1	1.1702	1.4522	28.2
2	1.0395	1.2405	20.1
3	0.9318	1.0798	14.8
4	0.3571	0.3934	3.63
5	0.2778	0.4588	18.1
6	0.2304	0.2761	4.57
7	0.1971	0.3976	20.05
8	0.1415	0.3735	23.2
9	0.1305	0.3295	19.9
10	0.1098	0.2868	17.7
11	0.1084	0.2294	12.1
12	0.0905	0.2115	12.1

Sic shihet, perioda e lëkundjeve në rastin e strukturës me trarë petashuq është më e madhe se perioda e lëkundjeve në rastin e strukturës me trarë të thellë në secilën

formë modale [7] [8] [10]. Ky përfundim ishte i pritshëm pasi struktura me trarë të thellë është më e shtangët se struktura me trarë petashuq.

Duke qënë se trualli është i kategorisë C, pra i klasifikuar si i butë, duhet të eliminojmë ndërtimin e strukturave

fleksible, pra duhet të eliminohet vendosja e strukturës me trarë fleksibël.

Struktura me trare te thelle.

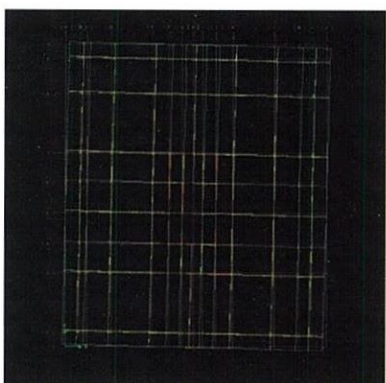


Fig.3 Forma e pare e lëkundjeve:
 $T_1 = 1.1702$ sek

Struktura me trarë petashuq.

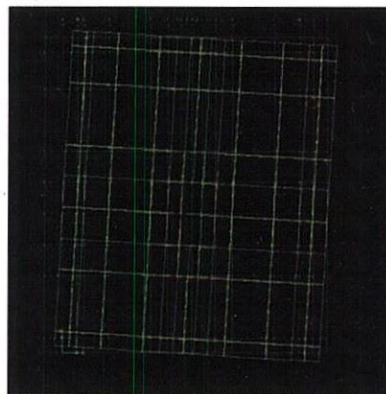


Fig.4 Forma e pare e lëkundjeve:
 $T_1 = 1.4522$ sek

4. Analiza e zhvendosjeve.

Në tabelat e mëposhtme jepen spostimet në cm të soletave për rastin e strukturës me trarë të thellë dhe rastin me trarë petashuq:

Tab.2 Vlerat e zhvendosjes maksimale dhe zhvendosjes relative.

Niveli	Lartësia	Zhvendosja maksimale		Zhvendosja relative	
		Str.tra thelle	te Str.t.petashuq	Str.tra thelle	te Str.t.petashuq
0	4.6	0	0	0	0
1	9.2	0.0912	0.248	0.0912	0.248
2	12.45	0.5271	0.967	0.4359	0.719
3	15.51	1.0841	1.813	0.557	0.846
4	18.56	1.683	2.718	0.5989	0.905
5	21.61	2.307	3.695	0.624	0.977
6	24.67	2.7226	4.456	0.4156	0.755
7	27.73	3.0495	5.106	0.3269	0.656
8	30.98	3.3129	5.641	0.2634	0.535
9	34.23	3.5008	6.137	0.1879	0.496
10	37.48	3.5981	6.521	0.0973	0.384
11	40.73	3.6695	6.819	0.0714	0.298

Pra shohim që në strukturën me trarë petashuq deformimet kanë vlera më të mëdha, duke qënë se kjo strukturë ka fleksibilitet të lartë [6] [9].

Të dhënat nga tabela e mësipërme paraqiten nëpërmjet grafikëve të mëposhtëm:

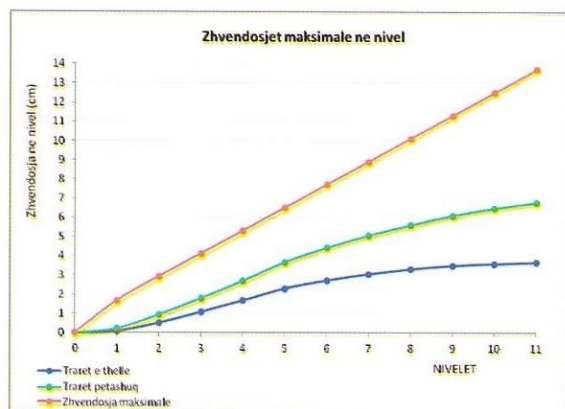


Fig.5 Zhvendosjet maksimale ne nivel.

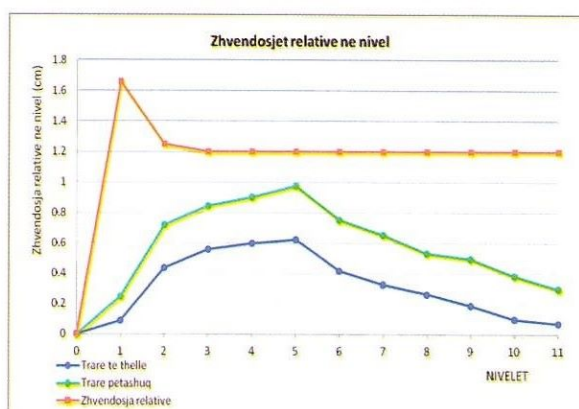


Fig.6 Zhvendosjet relative ne nivel.

5. Armimi i elementëve strukturorë.

Për të parë krahasimin e reagimit sizmik të një strukture me trarë të thellë dhe një strukture me trarë petashuq, bëhet

krahasimi i këtyre dy strukturave në bazë të sasisë të armaturës së elementëve strukturorë [8] [9] [10].

Tab.3 Sasia e armaturës për trarët e thellë.

Kati	A _s sipër (cm ²)			A _s poshte (cm ²)			A _s e pranuar (cm ²)	
	e llogaritur	e pranuar	ρ (%)	e llogaritur	e pranuar	ρ' (%)	lart	poshte
1	13.243	15.70	1.05	13.401	15.70	1.05	5Φ20	5Φ20
2	17.725	19.00	1.06	16.132	18.84	1.05	5Φ22	6Φ20
3	20.717	22.80	1.4	14.450	15.70	1.05	6Φ22	5Φ20
4	20.987	22.80	1.4	14.659	15.70	1.05	6Φ22	5Φ20
10	20.084	22.80	1.4	14.588	15.70	1.05	6Φ22	5Φ20
11	14.894	15.70	1.05	13.912	15.70	1.05	5Φ20	5Φ20

Tab.4 Sasia e armaturës për trarët petashuq.

Kati	A _s sipër (cm ²)			A _s poshte (cm ²)			A _s e pranuar (cm ²)	
	e llogaritur	e pranuar	ρ (%)	e llogaritur	e pranuar	ρ' (%)	lart	poshte
1	16.806	18.84	0.9	15.850	16.08	0.8	6Φ20	8Φ16
2	24.521	5.12	1.2	16.224	20.35	1.0	8Φ20	8Φ18
3	27.456	30.40	1.4	16.930	20.35	1.0	8Φ22	8Φ18
4	28.096	30.40	1.4	17.046	20.35	1.0	8Φ22	8Φ18
10	25.732	30.40	1.4	16.978	20.35	1.0	8Φ22	8Φ18
11	21.904	25.12	1.2	15.866	16.08	0.8	8Φ20	8Φ16

Në rastin në shqyrtim, sic vihet re dhe nga tabelat, trarët petashuq marrin një sasi armature rreth 40 % më të madhe se trarët e thellë, si për armaturën e sipërme dhe për atë të poshtme [10].

Edhe persa i përket armaturës tërthore trarët petashuq për shkak të gjerësisë së madhe të tyre përdorin dopio stafë, ndërsa në trarët e thellë vendoset stafë teke. Kjo

sjell përdorimin e një sasi më të madhe armature tërthore në trarët petashuq, gjithashtu dhe koha për përgatitjen e këtyre stafave është sa dyfishi i kohës për përgatitjen e stafave të trarëve të thellë.

Duke qënë se sasia e betonit është pothuajse e njëjtë në të dy rastet nga pikëpamja ekonomike trarët e thellë janë më të favorshëm [10] [11].

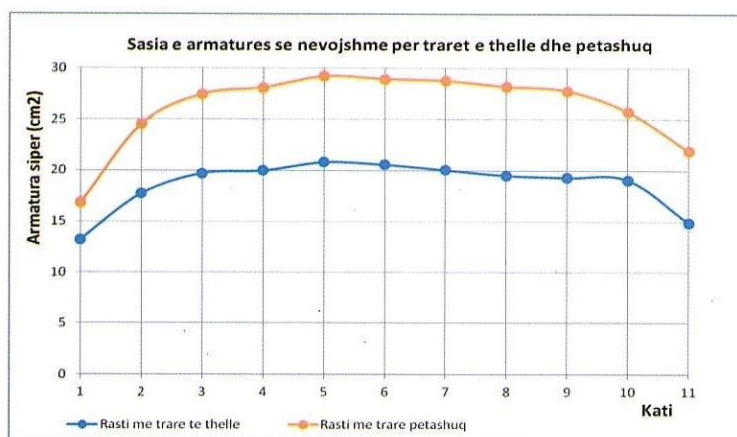


Fig.7 Sasia e nevojshme e armatures.

Llogaritjet e sipërfaqeve të armimit për kolonat janë marrë nga programi i modelimit dhe janë llogaritur duke marrë

vlerat maksimale të momenteve për secilin seksion në bazë të kombinimeve kryesore që kemi përdorur në llogaritje [7] [8][9].

Tab.5 Sasia e armatures per kollonat R.1.

Dimensioni elementeve	i	A_s e llogaritur (cm^2)	A_s e nevojshme (cm^2)	Armimi i elementit
40x60	45		$24 < A_s < 96$	12Φ22
45x80	50		$36 < A_s < 180$	14Φ22
45X150	85		$67.5 < A_s < 270$	18Φ22

Tab.6 Sasia e armatures per kollonat R.2.

Dimensioni elementeve	i	A_s e llogaritur (cm^2)	A_s e nevojshme (cm^2)	Armimi i elementit
40x60	50		$24 < A_s < 96$	14Φ22
45x80	55.7		$36 < A_s < 180$	15Φ22
45X150	108		$67.5 < A_s < 270$	20Φ22

Sic shihet dhe në tabelat e mësipërme kolonat në strukturën me trarë petashuq marrin sasi armature më të madhe se kolonat në strukturat me trarë të thellë dhe kjo vihet re gjatë gjithë kateve [9] [10]. Megjithatë forca normale që vepron në to është e njëjtë, kjo sasi armature më e madhe shpjegohet me faktin se trarët

petashuq marrin moment përkules më të madh dhe për shkak të rishpërndarjes së momenteve në kolona ato marrin armim më të madh [9] [10] [11]. Gjithashtu, dhe transmetimi i momentit në këto struktura nuk është i plotë për shkak të gjerësisë të madhe të trarëve.

PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME.

- Perioda e lëkundjeve për rastin e strukturave me trarë petashuq është më e madhe se perioda e lëkundjeve për rastin e strukturave me trarë të thellë në secilën formë modale. Ky perfundim ishte i pritshëm duke patur parasysh faktin se struktura me trarë të thellë është më e shtangët se ajo me trarë petashuq. Vlera e periodës për rastin e strukturës me trarë të thellë për formën e parë të lëkundjeve është 1.1702 sek. Kjo vlerë është rreth 27.2% më e vogël se vlera e periodës për formën e parë të lëkundjeve në rastin e strukturës me trarë petashuq 1.4522 sek. Kjo përqindje ulet me rritjen e formës së lëkundjes.
- Perioda e formës së parë të lëkundjes për rastin e trarëve petashuq është rreth 50.2 % më e madhe se vlera e periodës vetiaktë të strukturës e llogaritur sipas formulës së eurocode 8. Ulja e periodës së parë të lëkundjeve arrihet duke rritur shtangesinë e strukturës.
- Deformimet në të dyja rastet janë brenda kufijve të lejuar por, në strukturën me trarë petashuq ato kanë vlera më të mëdha. Kjo shpjegohet me faktin se struktura ka fleksibilitet të lartë.
- Trarët petashuq marrin një sasi armature rreth 40% më të madhe se trarët e thellë, si për armaturën e sipërme dhe atë të poshtme.
- Edhe persa i takon armaturës tërthore, trarët petashuq për shkak të gjeresisë të madhe të tyre përdorin dopio stafë, ndërsa në trarët e thellë vendoset stafë teke. Kjo sjell përdorimin e një sasi më të madhe të armaturës tërthore në trarët petashuq. Gjithashtu, dhe koha për përgatitjen e ketyre stafave është sa dyfishi i kohës që duhet për përgatitjen e stafave të trarëve të thellë.
- Kolonat në strukturën me trarë petashuq marrin sasi armature më të madhe se strukturat me trarë të thellë dhe kjo vihet re gjatë gjithë kateve.
- Trarët në strukturën me trarë të thellë kanë kapacitet mbajtës më të madh se trarët petashuq. Kjo rrjedh nga fakti se shtangësia e trarëve të thellë është më e madhe se shtangësia e trarëve petashuq. Nga ana tjetër trarët petashuq kanë kurbaturë rreth dy herë më të madhe se ajo e trarëve të thellë, për shkak të fleksibilitetit të madh që ata kanë.
- Strukturat me trarë të thellë reagojnë më mirë në zona me karakteristika të dobëta trualli si pasojë e një shtangesie relative më të madhe.
- Transmetimi i momenteve në nyjet tra-kolonë realizohet në mënyrë më të favorshme në rastin kur gjeresia e traut është e barabartë me gjeresinë e kolonës.
- Trarët e thellë janë më të përshtatshëm kundrejt forcave prerëse. Në rastin e trarëve petashuq kërkohet një armaturë shtesë për të reduktuar efektin e prerjes në zonën e nyjes.

- Strukturat me trarë petashuq përballojnë një forcë prerëse më të vogël, e cila i atribuohet periodës më të lartë të struktures.

LITERATURA.

- [1] “Eurocode 1 :Actions on structures”
- [2] “Eurocode 2 : Design of concrete structures-part 1-1 : General rules and rules for buildings”
- [3] “Eurocode 7: Geotechnical design”
- [4] “Eurocode 8 : Design of structures for earthquake resistance – part 1 :General rules, seismic actions and rules for building”
- [5] “Foundation analysis and design-fifth edition” Joseph E.Boëles
- [6] “Seismic performance of flat slab building-Structural systems –The 14th World Conference on Earthquake Engineering,Beijing,China”
- [7] “Seismic resistance of flat slab RC Structural Systems of High Rise Buildings”,Master Thesis , Cyril and Methodius “University,Skopje.
- [8] “Methodology for Seismic Design of R/C Building Structures”,New Zealand Necevska-Cvetanovska G.,Petrusevska R.
- [9] “Fragility analysis of flat slab structures” M.Altug Erberik,Amr S.Elnashai
- [10] “Seismic vulnerability of flat slab structures” M.Altug Erberik,Amr S.Elnashai
- [11] “Seismic design of R/C buildings” Paulay T.,Priestley M.J.N

MORFOLOGJIA URBANE. KONTRIBUTI I TEKSTURAVE NË FORMIMIN E ISHUVJE URBANË TË TIRANËS

Flavia TREBICKA *

flavia.trebicka@mail.polimi.it

* Scuola di Architettura Urbanistica Ingegneria delle Costruzioni, Politecnico di Milano, Via Amper 2, Milano, Italia

ABSTRAKTI

URBAN MORPHOLOGY. CONTRIBUTION OF PATTERNS IN THE FORMATION OF THE URBAN ISLANDS OF TIRANA

The work has the aim to study the urban evolution of Tirana under the influence of ideologies. It is focused on the perception and identification of morphological structure of the city and saw it in the framework of historical and ideological formation. The structures of the various typologies of areas built in different eras conceived with "island urban." Each of these islands, which form Tirana has a particular identity, which must be perceived as unique and should be taken as the basis for projecting future to highlight the true character of the city. Although today these islands are perceived as separate from one another and there is no real communication between them, an urban strategy valid will was the one that would connect and confront these different pages of a capital as chaotic and so special.

Keyword: urban island, urban pattern, ideology

Përmbledhje:

Studimi ka si qëllim evolucionin urbanistik të Tiranës nën ndikimin e ideologjive. Ai është përqëndruar në perceptimin dhe evidentimin e strukturës morfologjike të qytetit dhe e ka parë atë në kuadrin e formimit historik dhe ideologjik. Strukturat e ndryshme të tipologjive të zonave të ndërtuara në epoka të ndryshme konceptohet me "ishullin urban". Secili nga këta ishuj, që formojnë Tiranën ka një identitet të veçantë, që duhet perceptuar si unik dhe duhet marrë si bazë e projekteve të ardhshme për të nxjerrë në pah karakterin e vërtetë të qytetit. Megjithatë sot këto ishuj perceptohen të ndarë njeri nga tjetri dhe nuk ka një komunikim real ndërmjet tyre, një strategji urbane e vlefshme do të ishte ajo, që do të lidhte dhe ballafaqonte këto faqe të ndryshme të një kryeqyteti sa kaotik dhe aq të veçantë.

Fjalë kyçe: ishuj urbanë, pattern urban, ideologji

1 HYRJE

Leximi i qytetit nëpërmjet teksturës urbane (paternave) përfaqëson një metodologji bazë, që ekzaminon në mënyrë të kujdeshme evolucionin e qyteteve bashkëkohore. Ky lexim duhet të kuptohet si hap themelor analitik, që kryesisht ndikon fazën projektuese të ndërtimit të një skenari të ardhshëm të një vendbanimi, duke qenë se ideja e paternave është një nga temat themelore jo vetëm të projektimit urban, por edhe e “urban design” (Mezzapelle). Kjo lloj qasjeje ndaj projektimit shpesh është anashkaluar në realitetin e evolucionit të Tiranë, e cila si pasojë e zhvillimit të saj të veçantë historik ka një larmi të madhe të paternave urbane, shumë të ndryshme nga njeri-tjetra, aq sa këto tekstura formojnë “qytete të vogla” brenda saj.

“Paternat urbane” konfigurohen si pjesë qytetit brenda të cilave elementë homogjenë (funksionalë, morfologjikë, mjedisorë) janë shumë të fortë dhe mbizotërojnë mbi ndryshimet. (Biraghi, 2011) Identifikimi i paternave lejon, si pasojë, leximin e kushteve strukturale të ngulimeve (nga ato më të dukshet me aspekt funksional deri tek aspektet

e tjera dhe pasojën logjike të zënies së terrenit (tipologjike dhe morfologjike).

Çdo lloj tekture urbane diferencohet nga karakteri historik, nga mënyra e formimit (raporti i tipit të ndërtimit me stukturën urbane) dhe nga funksionet mizotëruese. Ky vlerësim vlen për çdo qytet, që ka një evolucion në formimin e tij dhe lind nga një bërthamë spontane. Në këtë tipologji hyn dhe kryeqyteti shqiptar, Tirana. Nuk mund të themi të njëjtën gjë për qytetet, që janë ndërtuar mbi bazën e një plani urbanistik fillestar, ku mund të përmendim Brazilian ose qytete të tjera me një plan preçiz të formuara nga “hiçi”. Megjithatë, edhe për këto qytete me formim të planifikuar me kalimin e kohës dhe me zgjerimin e qytetit kemi një formim të tekstura të ndryshme urbane.

Përshkrimi i elementëve morfologjikë, funksionalë, tipologjikë dhe mjedisorë lidh dinamikën e ndërtimit të formës urbane dhe të formës së ndërtimeve, që janë të lidhura ngushtë me praktikën projektuese dhe praktikën shoqërore me të cilat njerëzit në kohë të ndryshme, kanë gjetur përgjigje të ndryshme për nevojat e banimit dhe të jetesës. (Mezzapelle) (Fig. 1)

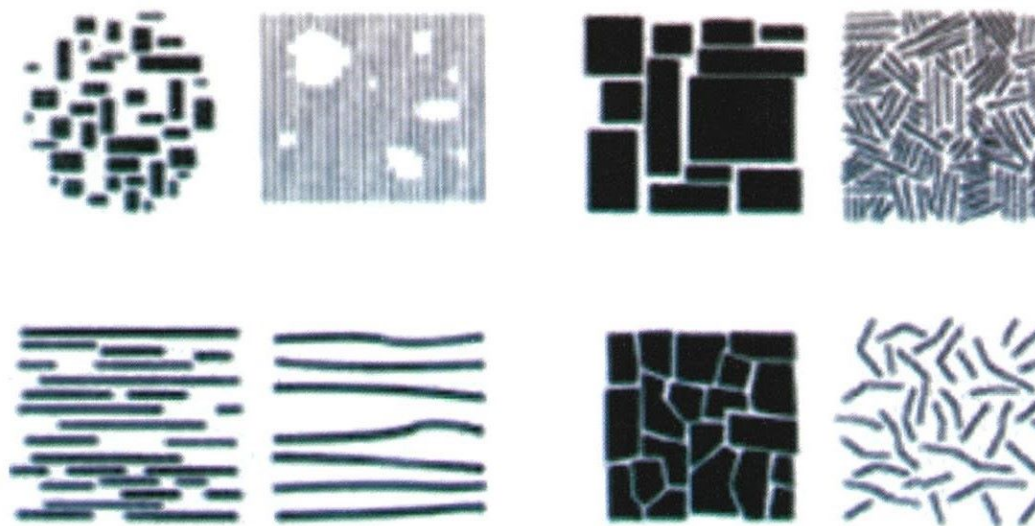


Fig.1 Tekstura urbane Urbani (P.B. Mezzapelle, Amministrare l'Urbanistica/Il Caso di Tortona)

2 ELEMENTËT E STUKTURËS URBANE TË TIRANËS.

Pas një studimi të kujdesshëm mbi morfologjinë e Tiranës janë venë në dukje elementët bazë, që përbëjnë stukturën e qytetit. Këto elementë më

pas janë marrë në shqyrtim për të kuptuar më mirë shtrirjen dhe stukturën e kryeqytetit shqiptar. Elementët, të cilët shfaqen dhe që vihen në dukje janë: qendra, akset rrugorë dhe ishujt urbanë.

Veçantia e kontekstit të Tiranës, sipas studimit, bën të nevojshme një shqyrtim të thellë specifik të strukturës morfologjike të parë nga akset rrugore me valencë hierarkike, në të

cilën janë ose duhet të jenë bashkëngjitur forma ngulimesh të qëndrueshme për të krijuar “koridore” me elemente të njohur (Fig. 2.).

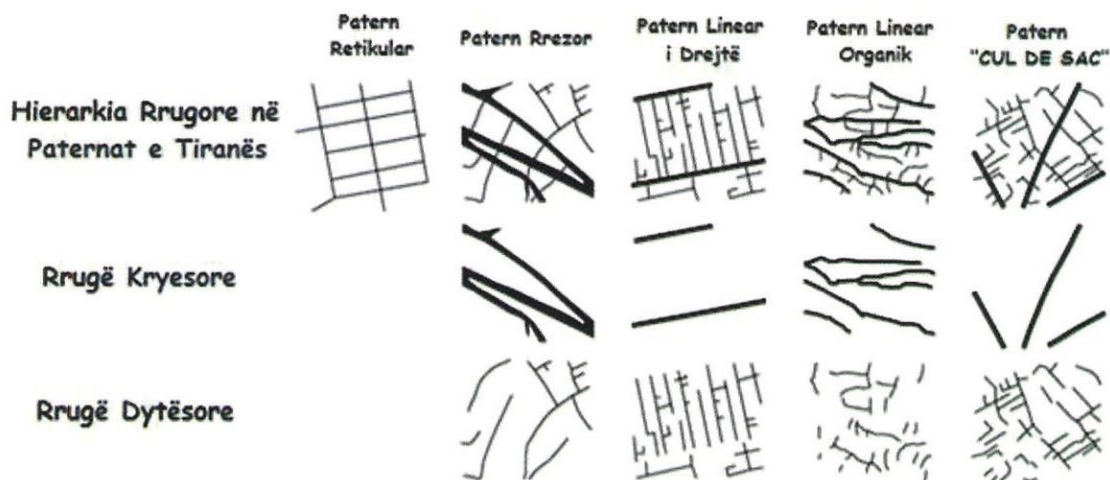


Fig. 2. Skema e tipologjive kryesore rrugore në paterna të ndryshme të qytetit të Tiranës.

Qendra e qytetit, sheshi Skënderbej, është klasifikuar nga studimi si simboli identifikues i qytetit, pika ku bashkohen akset rrugore dhe ku takohen ideologjitë dhe epokat, që kanë ndërtuar Tiranën. Sheshi është dëshmitar i të gjithë trasformimeve të Tiranës nga gjeneza deri në ditët e sotme. Ai është gjithashtu edhe qendra administrative dhe kulturore e kryeqytetit. Sheshi zgjatet në jug drejt Parkut të Liqenit Artificial me bulevardin Dëshmorët e Kombit, i cili ka një karakter institucional, me hapësira publike dhe me një gjerësi të konsiderueshme, me ndërtesa, që kanë karakteristika racionale dhe me seksione rrugore gjatësore të karakterizuar nga fasadat e ndërtesave. Projekti i bulevardit është një produkt i pushtimit fashist dhe i asaj shkolle arkitekture, ku shënjat e monumentalitetit dhe simbolizimit dallohen qartë edhe sot.

Elementi i fundit janë ishujt urbanë. Ata janë struktura urbane të pavarura nga njëra tjetra, që kanë si pikë referimi qendrën e qytetit. Të ndërtuar në periudha të ndryshme, secili ishull ka një ndikim të dukshëm ideologjik dhe kohor. Çdo “ishull” ka karakteristika e tij. Studimi ka vënë në dukje që këto elementë urbanë të Tiranës kanë krijuar realitete paralele, të cilët jo gjithmonë dialogojnë midis tyre, duke i dhënë jetë në këtë mënyrë disa mini komuniteteve lehtësisht të dallueshme.

3 ISHUIJT URBANË TË FORMUAR NGA IDEOLOGJITË MBIZOTËRUSE.

Si u theksua edhe më sipër, nga studimi është vënë re se ishujt urbanë dallohen midis tyre kryesisht nga arkitektura e kohës kur janë ndërtuar dhe ideologjia mbizotëruese e asaj kohe. Duke iu referuar kohës dhe ideologjisë, sipas këtij studimi, kemi disa lloje ishujsh urbanë në korrespondencë me epokën e ndërtimit.

“Ishulli otoman” karakterizohet për veçantinë e tij morfologjike. Kjo pjesë e qytetit ka si karakteristikë një dendësi e ulët banimi për shkak të shtëpive tradicionale relativisht të ulta, nga një deri në tre kate të rrethuara me kopshte të mëdha. Ndërmjet mureve rrethuese të shtëpive kalojnë rrugica të ngushta, që shpesh shfaqin karakteristikat e një labirinti dhe praninë e rrugicave qorre (Politika e Zhvillimit të Territorit të Bashkisë Tiranë, 2012). Ishulli otoman karakterizohet prania e ndërtesa kryesisht residenciale. Hapsirat publike në këtë ishull, të evidencuara nga studimi pothuajse mungojnë, por ka një tendencë të përdorimit të rrugicave si hapsira publike. Lojrat me të cilat luajnë më të vegjlit, vendtakimet dhe bisedat e të rriturve zhvillohen pikërisht në këto rrugica, duke krijuar në këtë mënyrë një sens të madh përkatësie.

Ishujt e Tiranës, që kanë këtë lloj strukture urbane, janë të përqendruara në dy zona. Njëra zonë kufizohet nga rruga “Myslym Shyri”, “Rruga e Kavajës”, rruga “Nikoll Lena” dhe rruga “Ibrahim Rugova”, ndërsa zona tjetër është e kufizuar nga “Rruga e Barrikadave”, rruga “Ferit Xajko”, rruga “Bardhyl” dhe rruga “Hoxha Tasim”. Kjo zonë është zonë kaftuar statusin e zonës muze, që nga viti 1989 (Politika e Zhvillimit të Territorit të Bashkisë Tiranë, 2012). Ishuj urbanë otmanë, të cilët karakterizohen nga Paterni Coul de Sac (në formë labirinti), zënë sot rreth 3-4% të zonave residenziale të qytetit. Këta ishuj, janë pjesa e mbetur e atyre, që kanë qenë lagjet e dikurshme të Tiranës, të karakterizuar nga kjo tipologji urbane dhe një xhami, të cilës “lagjja” i referohej. Zakonisht ndërtimi i këtyre “lagjeve” vinte pas ndërtimit të xhamisë.

Në këtë tipologji ishulli mbizotërojnë ndërtesat individuale, hierarkia e rrjetit rrugor është e ndarë në rrugë parësore (8-12m) dhe dytësore (4-6m). Këto zona urbane kanë një akses të ulët në brendësi të tyre për shkak të rrjetit karakterisik rrugor, atij me formë labirinti.

“Ishulli fashist” është i karakterizuar nga një dizeno urbane e rregullt me blloqe në formë kuadrati, me ndërtesa të ulta të vendosura midis një oborri të rrethuar me mure, të cilët mundësonin të shihej pjesa e brendshme e oborrit. Kjo zonë urbane është konceptuar që në projektim si një “ishull i gjelbërt”, si një zonë residenziale për klasën e mesme dhe të lartë të shoqërisë. Seksioni gjatësor i rrugës është i karakterizuar nga gardhet rrethuese të vilave dhe dhe me kalimin e kohës edhe nga fasadat e pallateve. Në gjenezë është projektuar si një zonë me dendësi të ulët abitative. Këta ishuj urbanë janë të përqendruar në dy anët e bulevardit “Dëshmorët e Kombit”. Ky i fundit është gjithashtu një trashëgimi kulturore e pushtimit fashiste. Kjo pjesë e Tiranës, që dhe sot e quajmë “Tirana e Re” ka marrë këtë nofkë pikërisht në ato vite, sepse deri në vitin 1939 qyteti i Tiranës mbaronte në jug pikërisht me qendrën, “Sheshin Skënderbej”.

Transformimet e viteve të komunizmit, me shfaqjen e banesës socialiste, sollën në shumë raste konturimin e parcelave të këtij ishulli me ndërtime më të larta se ato ekzistuese. Dendësimi i zonës vazhdoi sidomos pas viteve 90-të me ndërtimet tip “kullë” përgjatë rrugëve kryesore duke i dhënë një fizionomi të re këtij ishulli.

Ndryshimet e tre dekadave të fundit, sollën një tjetërsim gati rrënjësor të karakteristikave të këtij ishulli urban si pasojë e ndryshime të shumta në tipologjinë e banimit nga shtëpi njëfamiljare në ndërtesa shumëkatëshe dhe pjesë, që u transformuan nga zona banimi në zona me përzjerje funksionesh të tilla si: rezidenciale, administrative dhe tregëtare.

Sipas të dhënave të marra nga Instat, në këtë “ishull” sot banojnë familje të klasës së mesme dhe të lartë. Kjo zonë është pjesa e qytetit, e cila dallohet për numrin më të madh të aktiviteteve, bareve dhe restoranteve më së shumti të frekuentuar nga të rinj.

Kjo zonë e Tiranës është projektuar në vitet ’30. Planet e ndryshme rregulluese të asaj periudhe, krahas planifikimit territorial të funksioneve qendrore dhe ekonomike, përcaktonin edhe zonat për banim, shoqëruar me tipologjinë përkatëse. Zhvillimet e para të planifikuara janë: zona në jug të Lanës, kufizuar nga rruga e Elbasanit dhe ajo, që sot njihen me emrin, zona e Bllokut.

“Ishulli komunist” ka veçantitë e tij ideologjiko-shoqërore. Kjo tipologji “ishulli urban” është kryesisht me karakter residencial me një projektim urban me forma drejtkëndëshe ku ndërtesat në përgjithësi nuk i kalojnë pesë katet. “Ishulli komunist” ka si karakteristikë praninë e rrugëve me disa aksese dhe hapsira të gjera për jetën në komunitet.

Planet rregulluese të kohës së komunizmit synonin rritjen e dendësisë të zonave të banuara dhe përmirësimin e tyre. Ata parashikonin krijimin e blloqeve të banimit të kompletuara me shërbime bazë ndaj banesës e të pasura me hapsira në brendësi të bllokut. Këto modele u zbatuan si në zonat e banimit eksistuese ashtu edhe në blloqet e reja të ndërtuar kryesisht në periferi. Në këta “ishuj” banojnë 21% e popullsisë. Pas viteve ’90 shpesh në këto realitete urbane u aplikua ajo, që mund të quhet “mbushje e bllokut”. “Mbushja e bllokut” shpesh çoi në kufizimin e hapsirave të lira dhe dendësimin e banimit, duke përkeqësuar kushtet e banimit e të bashkëjetesës. Këto zona të qytetit janë të karakterizuara nga ndërtesa, që nuk i kalojnë 4-5 katet dhe seksioni rrugor është kryesisht i përcaktuar nga fasadat e ndërtesave. Rrugët janë të ndara në kryesore (7,5-12m) dhe dytësore (3,5-7,5m) (Politika e Zhvillimit të Territorit të Bashkisë Tiranë, 2012).

“Ishujt informalë” janë produkt i periudhës së tranzicionit dhe në studim konsiderohen produkti i anarkisë si ideologji. Ata ndahen në

dy tipologji, ishujt e ndërtuar në toka bujqësore fushore dhe ata informalë kodrinorë. Kjo tipologji urbane e lindur pas viteve '90 sot përbën rreth 70% të zonës residenciale në Tiranë brenda vijës së verdhë (Politika e Zhvillimit të Territorit të Bashkisë Tiranë, 2012).

Ishujt në toka bujqësore janë të pozicionuar në pjesën veriore dhe perëndimore të qytetit të Tiranës, dikur fusha bujqësore, dhe karakterizohen nga një sistem rrugor kuadratik. Seksionin gjatësor i rrugëve karakterizohet nga muret rrethues të shtëpive. Këto zona kanë mungesë shërbimesh dhe ndërtimet nuk janë të larta ndërsa dendësia e banimit është e ulët. Sistemi rrugor është i ndarë në parësor dhe dytësor. Në këtë "ishull" mungon hapësira publike. (Politika e Zhvillimit

të Territorit të Bashkisë Tiranë, 2012). Krijimi dhe popullimi i këtij ishulli është pasojë emigrimit të brendshëm nga krahinat e varfra të Shqipërisë kryesisht malore gjatë viteve '90 dhe si rrjedhojë niveli arsimor dhe shoqëror i tyre është i ulët. Në këtë tipologji ishulli ka probleme si shoqërore dhe administrative ashtu dhe urbanistike dhe arkitekturore.

Ishujt informalë në terren kodrinor janë të vendosur në zonën lindore dhe jugore të qytetit të Tiranës. Këto zona karakterizohen nga të njëjtat problematika të "ishujve informalë" në zonat bujqësore, por me një morfologji urbane të ndryshme të kushtëzuar nga tipologia e terrenit. Ky realitet morfologjik përveç se përfaqëson probleme erosioni ka dhe vështirësi të lidhjeve rrugore. (Fig. 3)

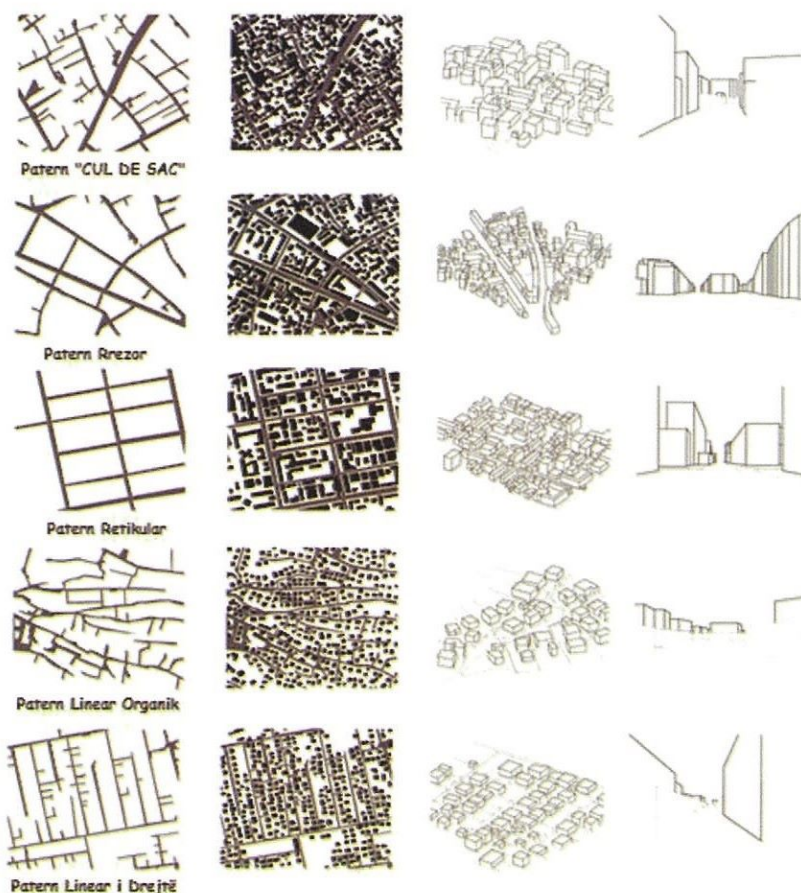


Fig. 3 Skeme mbi tipologjitë e ndryshme të teksturave urbane të Tiranës në relazion me rrugët dhe me ndërtesat

4 ANALIZA E TIPOLOGJIVE HAPSINORE EKZISTUESE NË TIRANË

Studimi i tipologjisë hapsinore eksistuese në Tiranë bëhet i mundur falë përdorimit të instrumentave të analizës morfologjike dhe të teksturës urbane në përputhje me përkufizimin e politikave të ndërhyrjeve urbane.

Duke iu referuar mendimit teorik qyteti i konsoliduar konsiderohet zakonisht ajo pjesë e qytetit ekzistues praktikisht pa vlera historike dhe arkitektonike, e ndërtuar me vazhdimësi dhe me një strukturë urbane kompakte, që respekton parametra si densiteti minimal dhe zënien e terrenit (raporti i mbulimit të territorit nga banesat). Qendra historike konsiderohet si shtrirja e parë urbane, që mund të përcaktohet mbi bazën e një homogjeniteti dhe njohje nga legjislacioni dhe kultura urbanistike.

Në mënyrë të ngjashme, përsa u tha për paternat historike ("qyteti historik"), nga vëmendja arkitekturore kundrejt ndërtesës së veçantë, të bllokut të vetëm tek vlerësimi urban në tërësinë e tij, kalohet nga një rregullore tradicionale (që në thelb rregullon njësi dhe parametra volumetrik në raport vetëm me mundësitë dhe rregullat e ndërtimit), në një rregullore të re urbanistiko-arkitekturore, të diferencuar për tekstura urbane, të konsideruara si tipologji specifike urbane, sintezë e formave urbane (raporti ndërmjet sipërfaqes së ndërtuar dhe sipërfaqes bosh, ndërmjet hapsirës publike dhe hapsirës private), funksioneve kryesore, tipologjive të ndërtimit: sintezës midis formës dhe strukturës. Sidoqoftë mënyrat e interpretimit, parametrat e përdorur dhe stili i leximit të përdorura nga urbanistët për qytetet e konsoliduara janë të ndryshme. Teksturat urbane mund të thjeshtojnë administrimin e qytetit ekzistues duke reduktuar në minimumin e mundshëm zonat urbanistike (normalisht të diferencuara vetëm nga indeksi i tokës), duke ruajtur dhe rikualifikuar paternat sipas destinacioneve funksionale.

5 PËRFUNDIME

Mbi bazën e analizës historiko-ideologjike dhe urbanistiko-arkitekturore arrijmë në përfundimin se Tirana është një qytet i formuar nga ishuj urbanë të dallueshëm qartë midis tyre.

Secili ishull ka karakteristikat e tij të veçanta dhe të dallueshme nga të tjerët. Ishujt ndryshojnë

nga tekstura dhe morfologjia në funksion të kohës dhe ideologjisë, që përfaqësojnë.

Teksturat urbane propozohet të studiohen si strukturë e zonimit funksional me analizat e tipit të ndërtimit dhe arkitekturës të ndërtesës unike. Në këtë mënyrë mund të shprehet tipologjia urbanistike dhe rrjedhimisht struktura e vërtetë e hapsirës urbane, duke evidencuar raportin e hapsirës së ndërtuar me hapsirën e lirë, publike dhe private, tekstura e ishujve dhe raporti me sistemi rrugor, lartësinë e ndërtesave, të larta dhe të ulta.

Tekstura urbane duhet konsideruar si një element i përcaktuar nga një ose me shumë blloqe urbane. Në të analizohen parametrat urbanistikë bazë si ato të volumit, sipërfaqes së ndërtuar, lartësisë së ndërtesave, prania e ndërtesave publike ose shërbimeve, ekzistenca e hapsirave të gjelbra ose hapsirave kolektive.

Nga ky studim është vënë re se këta elementë kanë valenca të ndryshme në ishujt urbanë të ndryshëm dhe faktori ideologjik ka qenë thelbësor në formimin e zonave të Tiranës atëherë sa këto ishuj jetojnë të pavarur nga njëri-tjetri akoma sot.

Është konsideruar e rëndësishme nga studimi ruajtja e karakterit të secilit ishull për vlerat historike, kulturore dhe turistike, dhe për të bërë të mundur një zhvillim të Tiranës jo sipas një modeli standart, por duke vënë në pah dhe duke i shdërruar në pika forcë karakteristikat e veçanta të kryeqytetit të Shqipërisë.

LITERATURA

Aureli P.V., The Possibility of an Absolute Architecture, MIT Press, 2011

Berlage Institute, Tirana Metropolis, Rotterdam, 2004

Biraghi M., La possibilità di un arcipelago di assolute differenze, Gizmo, 20/05/2011

Francesco D., Buonincanti L., L'architettura sostenibile e le politiche dell'alloggio sociale, Franco Angeli, Milano, 2010.

Gregotti V., E Ungers ripensò la città europea, in «La Repubblica» 09 ottobre 2007, Sezione:Cultura

Mezzapelle P.B., Amministrare l'Urbanistica/II Caso di Tortona

TEORIA E GRAFEVE SI MJET ANALITIK NË INTERPRETIMIN E LËVIZJEVE NË NJË STRUKTURË SPITALORE

Marsida TUXHARI⁽¹⁾ UPT, FAU. e-mail⁽¹⁾: marsida.tuxhari@fau.edu.al; Prof. Dr.

Andrea MALIQARI⁽²⁾ UPT, FAU. e-mail⁽²⁾: andrea.maliqari@upt.al Dr.

Markel BABALLËKU⁽³⁾ UPT, FIN. e-mail⁽³⁾: b_kela@yahoo.com

ABSTRACT

Hospital structures are technological buildings that never stop working. They are closely related to the wellbeing, and often to the life-saving or life-prolonging issues. Therefore, they have specific organizational requirements to deliver a better user service, including employees, patients and visitors. Nowadays, a typology with a more effective humanistic approach and a less negative psychological impact is developing.

This article aims to study some issues of functional organization and mobility scheme of users on existing hospital structures. Different analytical tools can be used to simply analyze and understand the organization models in hospitals. Graphs theory is one of them.

The main purpose of this study is to show how a mathematical method, like graphs theory, can be applied as an analytical instrument, in order to analyze the mobility scheme in an existing hospital structure. The importance of this article consists in the fact that this analysis produces results which can help in understanding not only the mobility, but also other aspects of a hospital structure, too.

QËLLIMI

Strukturat spitalore janë ndërtesa teknologjike, të cilat nuk pushojnë asnjëherë. Ato janë të lidhura ngushtë me mirëqenien e shpesh me ekzistencën e individëve. Për këtë arsye, ato kanë kërkesa të veçanta organizative, të tilla që të funksionojnë sa më mirë në shërbim të përdoruesve: punonjësve, pacientëve dhe vizitorëve. Sot ato po zhvillohen si tipologji në drejtimin e humanizimit, për ndikim minimal në psikologjinë dhe qasjen e njeriut në to.

Ky artikull zgjedh të trajtojë çështje të organizimit funksional dhe skemës së lëvizshmërisë së përdoruesve në strukturat spitalore ekzistuese.

Për të kuptuar më thjesht e për të interpretuar mënyrën e organizimit në një model spitalor, mund të përdoren mjete të ndryshme analitike, njëra prej të cilave është Teoria e Grafeve.

Qëllimi kryesor i këtij artikulli është që, nëpërmjet një shembulli, të tregohet se si me përdorimin e një metode matematikore si instrument analitik, analizohet dhe interpretohet skema e lëvizjeve në një strukturë spitalore ekzistuese.

1 HYRJA

1.1 Problemi i adresuar

Në një vështrim mbi historinë e projektimit të spitaleve të përgjithshëm në Shqipëri, vihet re se shumica e tyre është ndërtuar në dy dekadat midis 1960 – ‘80. (Islami, Thomai & Tuxhari 2015). Në shumicën e tyre ato përfshijnë të gjitha shërbimet spitalore në një ndërtesë të vetme, sepse janë ndërtuar në qytete të cilat nuk kishin më herët ndonjë “ndërtesë spital” të mirëfilltë. Por kishte dhe nga ato qytete të cilat trashëgonin më herët ndërtesa spitalore dhe të

rejat që u ndërtuan në ato vite, thjesht plotësuan strukturën ekzistuese duke krijuar komplekse spitalore ku shërbimi spitalor është i shpërndarë në disa ndërtesa. Pasqyrë e këtyre vendimeve është Spitali i Përgjithshëm Rajonal “Teni Konomi” në Korçë.

Sot ky spital ka në administrim dy pole spitalore: Kompleksin spitalor kryesor, i cili përfshin pjesën më të madhe të shërbimeve spitalore dhe ndërtesën e Shërbimit të Obstetri-Gjinekologjisë, të vendosur që prej 1967-ës në territorin e qendrës së qytetit, afërsisht 1 km larg kompleksit kryesor.

Kompleksi spitalor ekzistues shënon fillimin e ndërtimit të vet në fillim të viteve ‘30 dhe përfundon konsolidimin në gjendjen e sotme

në vitin 2012 me ndërtesën e rikonstruktuar ku u transferua reparti i pneumologjisë.

Ndërtesa kryesore e kompleksit spitalor të sotëm, blloku 1, në (Fig. 1 a), ajo më e vjetra, e ndërtuar në fillim të viteve 1930, vetëm prej vitit 1946 kjo ndërtesë dykatëshe bashkë me disa të tjera njëkatëshe, përfshi edhe ndërtesën 2 sipas figurës, të ndërtuara më vonë, u kthyen në spital civil. Në vitin 1971, ndërtohet objekti shumëkatësh i pediatrikë, në krah të ndërtesës kryesore, blloku 4, në (Fig. 1 b) dhe dy objekte shërbimi dykatëshe më të vogla, të cilat duken si zgjatim i dy krahëve të ndërtesës kryesore, por nuk lidhen me to.

Ndërkohë blloku 1 shërbente si spitali civil për të rritur dhe në ishin përshtatur më herët 2 salla operacioni.

Në fillim të viteve 2000, struktura u zgjerua me shtimin e ndërtesës së re të urgjencës, blloku 5 (Fig. 1 c). Vetëm në vitin 2012 reparti i pneumologjisë transferohet pranë kompleksit në fjalë dhe zuri vend në ndërtesën e vjetër, pavijoni 2 sipas (Fig. 1).

Mund të thuhet se vetëm kompleksi spitalor sot përbëhet nga 7 ndërtesa të veçuara (Fig. 2). Ato janë të ndryshme si nga estetika e fasadave e cila tregon periudhën e ndërtimit, ashtu edhe nga forma, numri i kateve, lartësia e katit, lloji i konstruksionit dhe përshtatja me teknologjinë mjekësore.

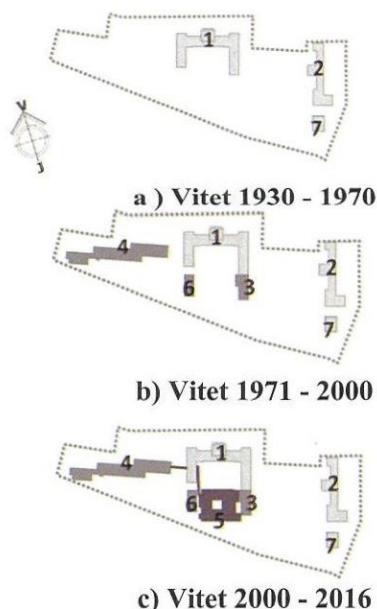


Fig. 1 Spitali rajonal i Korçës. Zhvillimi i ndërtimeve në kohë.

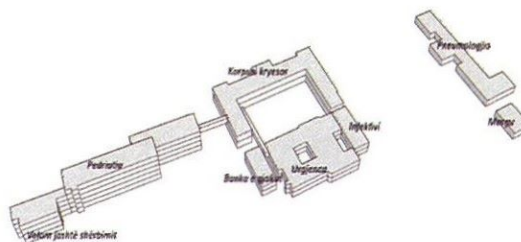


Fig. 2 Paraqitja 3-përmasore e strukturës. Tipi "me pavijone"

Parë në këndvështrimin morfologjik të kompleksit, mënyrës së lidhjes së ndërtesave ekzistuese, evidentohet se ato ose thjesht lidhen me një korridor në njërin prej kateve, ose me një pasazh tip ure të mbuluar në një nga nivelet ose lidhja e tyre bëhet "nën qiellin e hapur" nëpërmjet oborrit.

Organizimi funksional faktik është derivat i shtimit të strukturës me ndërtesa të reja sipas rregullave dhe logjikës së viteve '60-'70 dhe ndërhyrjeve të mëvonshme për modifikime, shtesa dhe ndërtesa të tjera të reja.

Shtrohet pyetja: Ky organizim i sotëm i cili vjen si rezultat i ndërhyrjeve kohë pas kohe, afërsisht 100 vjeçare në këtë kompleks, a është i pranueshëm dhe komod për përdoruesit e këtij institucioni?

Le të kthehet organizimi i lëvizjeve (trajektoreve) në strukturë, në një problem për t'u trajtuar.

1.2 Grafet dhe arkitektura

Sipas Kedhit (1986), teoria e grafeve është bashkësia e përkufizimeve, teoremave dhe algoritmeve, të cilët ndihmojnë në zgjidhjen e një problemi të paraqitur.

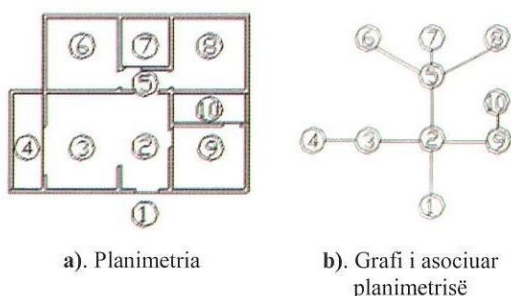
Teoria e grafeve merret me probleme të cilat mund të vizualizohen nëpërmjet grafesh dhe sipas Dickson (2006) grafet mund të interpretohen sipas problemit në bazë të të cilit formohen. Në këtë mënyrë ato formulohen si probleme matematikore. Në shumë raste problemet e vizualizuara nëpërmjet një grafi, mund të lidhen me probleme të programimit linear. P.sh: Nëpërmjet një algoritmi të thjeshtë mund të tregojmë se cila është rruga më e shkurtër apo më e shpejtë midis dy pikave të ndryshme në qytet.

Konceptualisht grafi formohet nga kulme dhe brinjë të cilat lidhin kulmet. Kulmet janë pika, ndërsa brinjët, segmente apo vija që lidhin çifte pikash. Formalisht, grafi është çiftimi i 2 bashkësive (V, E), ku V është bashkësia e kulmeve dhe E është bashkësia e brinjëve.

Sipas Francisca Blanco në artikullin e saj “An application of graphs in Architecture”, grafet parashikojnë vizualizimin e thjeshtë dhe të qartë të një sasive të madhe informacioni dhe parametra të ndryshëm të lidhur midis tyre, të cilat na bëjnë të kuptojmë plotësisht një problem ose një projekt.

Disa aspekte që mund të bëhen të qarta janë: përdorimi plotësues ndërmjet dhomave të ndryshme, niveli i intimitetit të tyre, etj. Këto rregulla gramatikore të gjuhës arkitektonike janë kuptuar si një hap i parë drejt konceptimit të projektit. Më vonë ato përkthehen në një gjuhë matematikore, nëpërmjet një algoritmi, si një udhëzues për t'u ndjekur, e cila përdor Teorinë e Grafeve.

Më poshtë tregohet se si përdoret kjo teori në rastin e studimit të një planimetrie. Kulmet janë dhomat dhe lidhjet e drejtpërdrejta midis çdo dy dhomave janë brinjët. Emërtimeve të dhomave mund tu vihen në korrespondencë numra dhe kështu një planimetrie mund ti bashkëngjitet një graf i cili do të jetë i thjeshtë (Fig. 3).



Emërtimet e kulmeve:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1 - jashtë, | 6 - dhomë gjumi, |
| 2 - holli, | 7 - nyje sanitare, |
| 3 - dhoma e ndenjjes, | 8 - studio; |
| 4 - ballkoni, | 9 - kuzhina; |
| 5 - korridori, | 10 - depo. |

Fig. 3 Shembull i krijimit të një grafi mbi një planimetri

Madhësia e vogël e banesës dhe numri i reduktuar i përdoruesve të banesës janë arsye që hapësirat në 60% të numrit të tyre kanë vetëm një lidhje direkte dhe që apartamenti ka

vetëm një hyrje të vetme për në holl. Kulmet e grafit kanë 3 nivele të fuqive 1, 2 dhe 4. Kulmet me fuqi më të ulët korrespondojnë me ato hapësira të cilat kërkojnë më shumë privatësi, ose për arsye të tjera ato mbahen të izoluar. Kulmet me fuqi me vlera mesatare korrespondojnë me hapësirat kryesore të banimit dhe ato me vlerën më të madhe të fuqisë korrespondojnë me hapësirat e qarkullimit.

Në mënyrë të ngjashme organizimi planimetrik i çdo ndërtese mund të vizualizohet me një graf. Grafi mund të interpretohet si i tillë në bazë të teorisë së grafeve dhe në të njëjtin plan diskutimi, interpretimi mund të jetë edhe arkitektonik. Mbi grafën mund të ngrihen probleme matematikore. Ato zgjidhen si të tilla dhe rezultati mund të interpretohet mbi grafën në bazë të teorisë së grafeve dhe më pas ato të përkthehen në gjuhën arkitektonike.

2 METODA ANALITIKE E TRAJTIMIT TË PROBLEMIT

2.1 Të dhënat

Parë në këndvështrimin organizativ dhe funksional të gjithë strukturës, Spitali Rajonal i Korçës ka 14 reparte të shpërndara në 7 ndërtesa të veçuara. Nga krahasimi i këtij modeli faktik organizativ, me modelet e tipologjisë së ndërtesave spitalore sipas Prodi dhe Stocchetti (1990), Spitali Rajonal i Korçës është i tipit “me pavijone”.

Nga shqyrtimi i situatës së pozicionimit të territorit të strukturës spitalore në kontekstin urban dhe vendosjes së ndërtesave në të, krijohet panorama e hyrje-daljeve në territor dhe ndërtesa dhe evidentohen grupet e përdoruesve të tyre. Nga shqyrtimi i zhvillimit planimetrik dhe njohja me organizimin e reparteve në lidhje me njëra-tjetrën, krijohet panorama e organizimit funksional të gjithë strukturës. Vendosja e të gjitha këtyre panoramave në ndërveprim me njëra tjetrën, krijojnë modelin faktik të organizimit të strukturës spitalore të marrë në studim. Nga ballafaqimi i modelit faktik me atë teorik të organizimit të spitaleve në shek. e XXI-të, sipas Torricelli (2007) fillojnë të shfaqen problemet.

Nga shqyrtimi i zhvillimit planimetrik të strukturës spitalore e për më tepër nga investigimi në vend dhe vjelja e informacionit nga një pyetësor i zhvilluar me infermierët, krijohet panorama faktike e lëvizshmërisë në strukturë. Për çdo repart njihen destinacionet më të frekuentuara të infermierëve të tyre dhe frekuenca e lëvizjes vajtje-ardhje në to.

Duke analizuar të dhënat, rezulton se nga çdo repart i spitalit, infermierët shkojnë më shumë në radiologji, laboratorin e analizave, farmaci dhe kuzhinën e përgjithshme.

2.2 Interpretimi i lëvizjeve në ndërtesa nëpërmjet teorisë së grafeve

Me ndihmën e teorisë së grafeve, organizimi funksional i strukturës paraqitet skematikisht, pra mund të vizualizohet në një graf. Qëllim i studimit janë trajektoret e infermierëve gjatë procesit të punës së tyre, ndaj në graf pasqyrohen vetëm repartet apo hapësirat që ata frekuentojnë dhe rrugët që ata ndjekin.

Grafi i ndërtuar $G = (V, E, l)$ do të jetë multigraf i thjeshtë. Brinjët kanë pesha sipas funksionit të gjatësisë $l: E \rightarrow R^+$. Vlerat e peshave janë matur në planimetri dhe paraqiten në graf me njësinë e metrit. Fig. 4. Me njolla janë evidentuar nëngrafet, si bashkësi të kulmeve të çdo pavijoni.

Qëllimi i kësaj analize është kërkimi i rrugës më të shkurtër. Atëherë në bazë të teorisë së grafeve sipas Kedhit (1986) ngrihet problemi:

- Cili është druri i pjesshëm minimal $H = (V, E', l)$, si graf i pjesshëm i $G = (V, E, l)$?

Në mënyrë të automatizuar nëpërmjet implementimit të çdo algoritmi të gatshëm për zgjidhjen e kësaj detyre në çdo gjuhë programimi, merren rezultatet dhe ndërtohet grafi i pjesshëm i drurit minimal. (Fig. 5).

Druri minimal tregon rrugën më të shkurtër që lidh çdo 2 kulme në graf për të gjitha kulmet e tij. Duke analizuar këto rrugë kuptohet se në

cilat brinjë kalohet në rrugën më të shkurtër për të shkuar nga kulmet e njërit nëngraf (pavijon) në tjetrin. Në këtë rast brinja [26,9] është më e shkurtra që lidh nëngrafin e pediatriisë me atë të urgjencës dhe brinja [6, 15] është më e shkurtra dhe e vetmja që lidh nëngrafin e pavijonit të korpusit me urgjencën. Kjo do të thotë akoma që gjithë fluksi i lëvizjes nga të dy pavijonet do të kalojë nga e njëjta brinjë e cila në organizimin planimetrik përfaqëson një korridor. Brinja [6, 15] përfaqëson korridorin që lidh repartin e shtrimeve të kardiologjisë me radiologjinë. Kjo tregon se gjithë fluksi i pavijonit të korpusit kalon nëpër korridorin e kardiologjisë. Ky është një prej korridoreve të reparteve që shërben si transit për flukset e reparteve të tjera. Gjithashtu për të kaluar nga pediatria te korpusi, rruga më e shkurtër kalon nga urgjenca.

Duke analizuar në këtë mënyrë dhe duke krahasuar trajektoret faktike me ato teorike, arrihet të nxirren probleme që kanë të bëjnë me lëvizshmërinë dhe trajektoret dhe rrugëkalimet.

Tani ngrihet hipoteza: Nëse analizohen rrugët më të shkurtra që lidhin repartet e shtrimeve me repartet apo hapësirat që janë më të frekuentuara nga infermierët sipas procesit të punës së tyre, do mund të dalin apo të vërtetohen probleme të tjera?

Nga njohja me procesin e punës së infermierëve që shërbejnë në repartet e shtrimeve, dhe nga rezultatet e marra prej pyetësorit, atyre u lind detyra që më shumë të përshkrijnë rrugën vajtje-ardhje në repartet e tilla si: radiologji; laborator; farmaci dhe kuzhinë qendrore. Referuar grafit, gjenden rrugët më të shkurtra midis secilit repart në fjalë dhe reparteve të shtrimeve. Në mënyrë të automatizuar merren rezultatet e zinxhirëve të rrugëve më të shkurtra nga i njëjti kulm drejt disa të tjerëve. Rezultatet vizualizohen në nëngrafe si në (Fig. 6) dhe (Fig. 7).

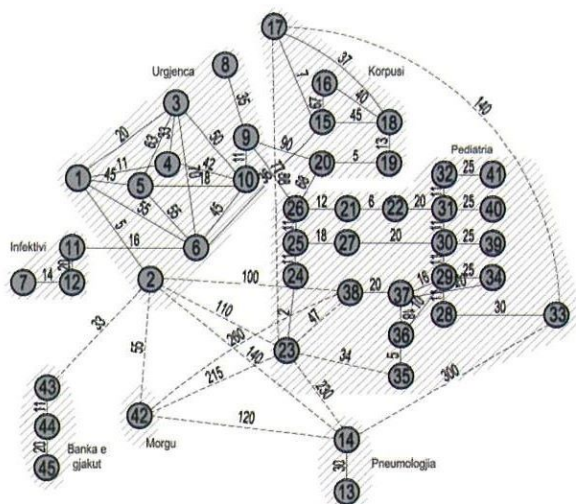


Fig. 4 Grafi, për lëvizshmërinë e infermierëve në organizimin ekzistues funksional të spitalit

Shpjegime mbi kulmet

1. Holli i hyrjes tek urgjencia;
2. Hyrja e urgjencës nga jashtë;
3. Reparti i urgjencës;
4. Laboratori i analizave;
5. Farmacia;
6. Radiologjia;
7. Reparti i infektivit për të rritur;
8. Blloku operator;
9. Shkalla te urgjencia kati i parë;
10. Shkalla te urgjencia, kati përdhe;
11. Shkalla te radiologjia, kati përdhe;
12. Shkalla te radiologjia, kati i tretë;
13. Pavioni i pneumologjisë dhe ftiziatrisë (sanatoriumi);
14. Hyrja e sanatoriumit nga jashtë;
15. Reparti i shtrimeve të kardiologjisë;
16. Reparti i shtrimeve të patologjisë;
17. Hyrja te kardiologjia nga oborri i brendshëm nga jashtë;
18. Shkalla e korpusit kryesor , kati përdhe;
19. Shkalla e korpusit kryesor, kati i parë;
20. Reparti i shtrimit të kirurgjisë;
21. Reparti i okulistikës;
22. Reparti i O.R.L.;

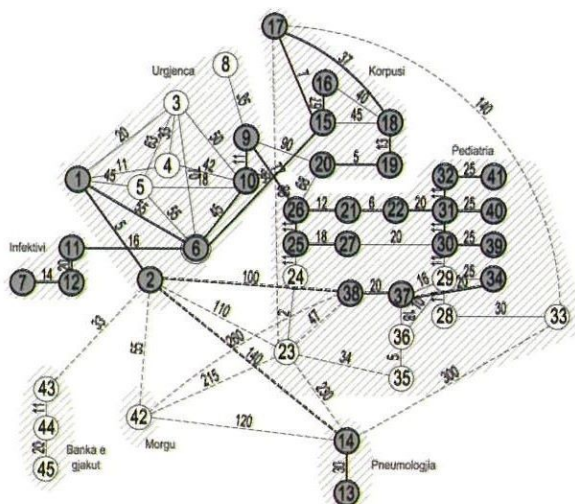


Fig. 6 Nëngrafi i rrugëve më të shkurtra midis radiologjisë dhe reparteve të shtrimeve

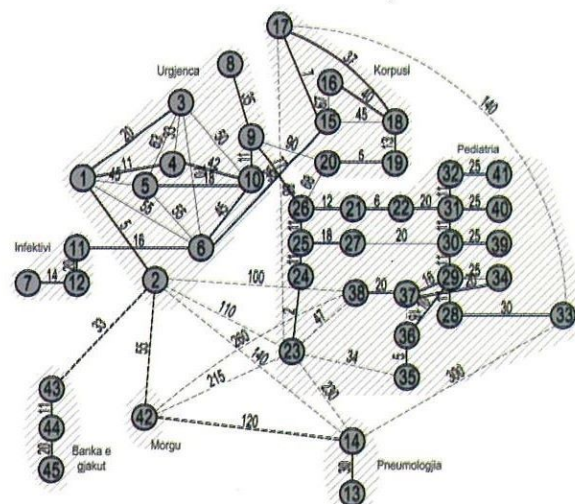


Fig. 5 Druri i pjesshëm minimal $H = (V, E', I)$ i grafit G

23. Hyrja nga neurologjia nga jashtë;
24. Shkalla e hyrjes nga administrata, kati përdhe;
25. Shkalla e hyrjes nga administrata, kati i parë;
26. Shkalla e hyrjes nga administrata, kati i dytë;
27. Reparti i neurologjisë;
28. Shkalla qendrore e pediatriisë, kati -1 ;
29. Shkalla qendrore e pediatriisë, kati përdhe;
30. Shkalla qendrore e pediatriisë, kati i parë;
31. Shkalla qendrore e pediatriisë, kati i dytë;
32. Shkalla qendrore e pediatriisë, kati i tretë;
33. Kuzhina qendrore;
34. Reparti i reanimacionit të pediatriisë;
35. Hyrja kryesore e pediatriisë, jashtë;
36. Holli i hyrjes kryesore të pediatriisë;
37. Ambulatori i pediatriisë;
38. Hyrja e urgjencës së pediatriisë;
39. Reparti i sëmundjeve kardio-respiratore të pediatriisë;
40. Reparti observ dhe sëmundjeve gastrointe të pediatriisë;
41. Reparti infektiv i pediatriisë;
42. Morgu;
43. Shkalla e bankës së gjakut në katin përdhe;
44. Shkalla e bankës së gjakut në katin e parë;
45. Banka e gjakut

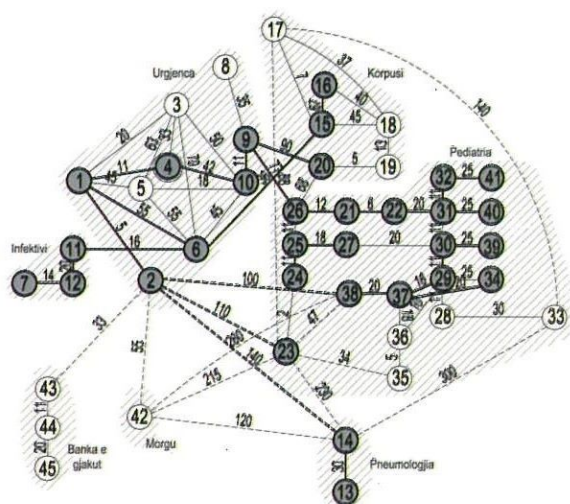


Fig. 7 Nëngrafi i rrugëve më të shkurtra midis lab. të analizave dhe reparteve të shtrimeve

Në të njëjtën mënyrë merren rezultatet për zinxhirët e rrugëve më të shkurtra midis farmacisë, dhe reparteve të shtrimeve si më poshtë:

$5 \Rightarrow 6 \Rightarrow 11 \Rightarrow 12 \Rightarrow 7$;
 $5 \Rightarrow 1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 14 \Rightarrow 13$;
 $5 \Rightarrow 6 \Rightarrow 15$;
 $5 \Rightarrow 6 \Rightarrow 15 \Rightarrow 16$;
 $5 \Rightarrow 10 \Rightarrow 9 \Rightarrow 20$;
 $5 \Rightarrow 10 \Rightarrow 9 \Rightarrow 26 \Rightarrow 21$;
 $5 \Rightarrow 10 \Rightarrow 9 \Rightarrow 26 \Rightarrow 21 \Rightarrow 22$;
 $5 \Rightarrow 10 \Rightarrow 9 \Rightarrow 26 \Rightarrow 25 \Rightarrow 27$;
 $5 \Rightarrow 1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 38 \Rightarrow 37 \Rightarrow 34$;
 $5 \Rightarrow 1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 38 \Rightarrow 37$;
 $5 \Rightarrow 10 \Rightarrow 9 \Rightarrow 26 \Rightarrow 25 \Rightarrow 27 \Rightarrow 30 \Rightarrow 39$;
 $5 \Rightarrow 10 \Rightarrow 9 \Rightarrow 26 \Rightarrow 21 \Rightarrow 22 \Rightarrow 31 \Rightarrow 40$;
 $5 \Rightarrow 10 \Rightarrow 9 \Rightarrow 26 \Rightarrow 21 \Rightarrow 22 \Rightarrow 31 \Rightarrow 32 \Rightarrow 41$

dhe zinxhirët e rrugëve më të shkurtra midis kuzhinës qendrore dhe reparteve të shtrimit, më poshtë, të cilat mund të vizualizohen në nëngrafe.

$7 \Rightarrow 12 \Rightarrow 11 \Rightarrow 6 \Rightarrow 15 \Rightarrow 17 \Rightarrow 33$
 $13 \Rightarrow 14 \Rightarrow 33$
 $15 \Rightarrow 17 \Rightarrow 33$
 $16 \Rightarrow 15 \Rightarrow 17 \Rightarrow 33$
 $20 \Rightarrow 26 \Rightarrow 21 \Rightarrow 22 \Rightarrow 31 \Rightarrow 30 \Rightarrow 29 \Rightarrow 28 \Rightarrow 33$
 $21 \Rightarrow 22 \Rightarrow 31 \Rightarrow 30 \Rightarrow 29 \Rightarrow 28 \Rightarrow 33$
 $22 \Rightarrow 31 \Rightarrow 30 \Rightarrow 29 \Rightarrow 28 \Rightarrow 33$
 $27 \Rightarrow 30 \Rightarrow 29 \Rightarrow 28 \Rightarrow 33$
 $34 \Rightarrow 29 \Rightarrow 28 \Rightarrow 33$
 $39 \Rightarrow 30 \Rightarrow 29 \Rightarrow 28 \Rightarrow 33$
 $40 \Rightarrow 31 \Rightarrow 30 \Rightarrow 29 \Rightarrow 28 \Rightarrow 33$
 $41 \Rightarrow 32 \Rightarrow 31 \Rightarrow 30 \Rightarrow 29 \Rightarrow 28 \Rightarrow 33$

Zinxhirët e rrugëve më të shkurtra midis çdo 2 kulmesh, kontrollohet nëse kanë brinjë të përbashkëta. Kjo do të thotë se trajektorët kalojnë në të njëjtin korridor apo pasazh. Në varësi të grupit të përdoruesve që e përdorin, kontrollohet nëse është i pajtueshëm ose jo kalimi i përbashkët i tyre në të njëjtin pasazh, sipas rekomandimeve të dhëna nga modeli teorik. Në varësi të llojit të pasazhit, kontrollohet nëse ai është i përshtatshëm për ato lloj trajektoresh apo shërben si kalim transit. Problemet dalin gjatë krahasimit të kushteve të gjendjes së modelit faktik me atë teorik.

2.3 Vlerësimi i rezultateve të eksperimentit nëpërmjet problemit të qendrave

Në qendër të organizimit të një banese të thjeshtë, mbahet hapësira që frekuentohet më

shumë nga të gjithë pjesëtarët e familjes. Mirëpo po të mendohet kjo e fundit si konkluzion i një arsyetimi, atëherë mund të thuhet se kjo hapësirë vendoset në qendër për t'u arritur më shpejt nga të gjithë në rrugën më të shkurtër dhe për të mos krijuar lidhje të pa logjikshme midis hapësirave.

Në këtë këndvështrim për të studiuar dhe kuptuar strukturën e ekzistuese të një spitali, nëpërmjet teorisë së grafeve mund të shtrohet edhe problemi i qendrave. Rezultatet prej analizës së situatës nëpërmjet problemit të qendrave, mund të interpretohen për të treguar nëse qendrat korrespondojnë me hapësirat më të frekuentuara, apo edhe probleme të tjera. Nëse në atë strukturë ekzistuese do të na kërkohej të shtohet ndonjë funksion i përgjithshëm, p.sh: një tavolinë recepsioni, atëherë hapësira në të cilën rezulton të jetë ndonjë nga qendrat do të ishte pozicioni ideal i vendosjes së recepsionit, sepse nga kjo pikë, të gjitha rrugët për të shkuar në çdo skaj të objektit, janë më të shkurtrat.

Qendrat e thjeshta dhe ato të përgjithësuara mund të përcaktohen lehtë me ndihmën e matricës të largësive L^* ndërmjet kulmeve.

Nga përpunimi i të dhënave në Excel, nxirren rezultatet e dëshiruara.

Sipas Kedhit (1986) për qendrat e thjeshta, në krahun e majtë të matricës L^* shtohet një shtyllë ku vendoset elementi më i madh i çdo rreshti dhe në krahun e djathtë një shtyllë tjetër ku vendoset shuma e elementeve të çdo rreshti. Më i vogli nga elementet e shtyllës së majtë përcakton C-qendrën e thjeshtë, ndërsa më i vogli nga elementet e shtyllës së djathtë përcakton M-qendrën e thjeshtë të grafit. Për qendrat e thjeshta, në strukturën spitalore të Korçës, rezultati është:

1. Kulmi 2 (hyrja e urgjencës nga jashtë) përfaqëson C-qendrën e thjeshtë. Kjo do të thotë që largesa maksimale e kulmit 2 nga të gjithë kulmet e tjera, është minimale.
2. Kulmi 23 (hyrja e neurologjisë nga jashtë në katin përdhe) përfaqëson M-qendrën e thjeshtë. Kjo do të thotë që shuma e largësive të kulmit 23 nga të gjithë kulmet e tjerë, është minimale.

Për gjetjen e qendrave të përgjithësuara nevojiten edhe peshat e kulmeve. Në studim diskutohet për vajtje-ardhjet e infermierëve nga njëri repart në tjetrin. Në bazë të teorisë së grafeve, sipas Kedhit (1986) numri i këtyre të

fundit quhet frekuencë dhe kjo është pesha e kulmeve në këtë rast. Për përcaktimin e frekuencës për çdo kulm në graf, pra për çdo repart sipas organizimit faktik të strukturës shërbejnë përgjigjet e pyetësorit të realizuar me infermierët. Frekuenca e lëvizjes së tyre prej repartit mund të përcaktohet sipas mesatares së numrave që infermierët e të njëjtit repart kanë dhënë për përgjigje. Për gjetjen e qendrave të përgjithësuara, merret matrica që përfshohet duke shumëzuar element e çdo kolone të matricës L^* me frekuencën w_j dhe më pas zgjedhja e qendrave të përgjithësuara është e njëjtë me qendrat e thjeshta.

Për qendrat e përgjithësuara rezultati është:

1. Kulmi 17 (hyrja e kardiologjisë nga oborri i brendshëm), përfaqëson C-qendrën dhe M-qendrën e përgjithësuar. Kjo do të thotë që për shpeshësinë e kryerjes së rrugëve në të gjithë strukturën, largesa maksimale e kulmit 17 nga të gjithë kulmet e tjera, është minimale. Dhe që shuma e largesave për shpeshësinë e kryerjes së rrugëve në të gjithë strukturën, e kulmit 17 nga të gjithë kulmet e tjerë, është minimale.
2. Kulmi 17 është gjithashtu M-qendër absolute, por ky rezultat nuk përputhet me funksionin faktik të hapësirës korresponduese.
3. C-qendra absolute rezulton të jetë në mes të brinjës (42,38), dhe po të ndiqet trajektorja, “kulmi mbi graf” është pranë kulmit 2 në graf, pra afër hyrjes së urgjencës.

3 GJETJE

- I. Në këndvështrimin morfologjik dhe mënyrës së lidhjes së ndërtesave ekzistuese, struktura e Spitalit Rajonal të Korçës, kategorizohet në tipat “me pavijone”, tip i cili, referuar historisë së zhvillimit të kësaj tipologjie në Europë, nuk ndërtohet më, që prej fillimit të shek. të 20-të.
- II. Nga shqyrtimi në vend i situatës së pozicionimit të ndërtesave në territorin e spitalit, organizimi i trajektoreve në këtë territor e hyrjet në ndërtesa, dhe duke bërë krahasimin e këtyre tipareve me parimet e projektimit të spitaleve të shek. të 21-të, struktura paraqet dobësi e problematika të ndryshme si më poshtë:

1. Hyrjet në territor dhe trajektoret e kalimit, nuk janë të ndara e të dedikuara, për grupet e ndryshme të përdoruesve dhe materialeve;
2. Hyrjet në ndërtesa për shkak të copëtimit të strukturës, janë vështirësisht të kontrollueshme;
3. Fluksi i madh i lëvizjes është përqendruar në dy hyrje:
 - a. Në hyrjen e urgjencës kanë qasje në spital të gjitha grupet e përdoruesve: rastet urgjente, mjekët, infermierët, pacientët në barelë, pacientët e jashtëm, pacientët e brendshëm, shoqëruesit e tyre, pacientët fëmijë të cilët kanë nevojë për shërbime që nuk mund të jepen në pediatri, vizitorët, teknikienët, madje edhe kufomat dalin nga e njëjta derë;
 - b. Në hyrjen kryesore të pediatrikës, ku kanë qasje në ndërtesa shërbimi i neurologjisë, ORL dhe administrata.
4. Një pjesë e trajektoreve të gjithë grupeve të përdoruesve të strukturës kryhet nga jashtë ndërtesave siç janë morgu, shërbimi i pneumologjisë dhe banka e gjakut;

4 PËRFUNDIME

- I. Nga analizimi i trajektoreve në strukturë nëpërmjet teorisë së grafeve dhe krahasimi i modeleve teorike me atë faktik, rezultojnë këto problematika:
 1. Korridori i shërbimit të ORL dhe ai që lidh radiologjinë me repartin e shtrimeve të kardiologjisë, shërbejnë si transit për kalimin e flukseve në vajtje-ardhje midis reparteve të tjera;
 2. Fluksi i lëvizjes, nga korpusi drejt urgjencës dhe anasjelltas kalon në korridorin që lidh repartin e radiologjisë te pavijoni i urgjencës me repartin e shtrimeve të kardiologjisë tek pavijoni i korpusit. Kjo do të thotë se gjithë fluksi i lëvizjes të reparteve të kirurgjisë dhe patologjisë në pavijonin në fjalë kalon transit nëpër repartin e shtrimeve të kardiologjisë. Aq më tepër që në këtë korridor hapen edhe dyert e dhomave të terapisë intensive të kardiologjisë.
- II. Nga analizimi i trajektoreve nëpërmjet problemit të qendrave, rezulton se:
 1. Kulmi 2 (hyrja e urgjencës nga jashtë), rezulton si C-qendër e thjeshtë;

2. Kulmi 23 (hyrja e neurologjisë nga jashtë në katin përdhe), rezulton si M-qendër e thjeshtë;
3. Kulmi 17 i cili përfaqëson hyrjen e kardiologjisë nga oborri i brendshëm, rezulton si C dhe M-qendër e përgjithësuar dhe si M-qendër absolute;
4. C-qendra absolute si “kulm mbi graf” është pranë kulmit 2 në graf, pra afër hyrjes së urgjencës.

III. Në përgjithësi:

1. Studimi jep një metodologji të përkthimit, analizimit dhe interpretimit të lëvizjeve të flukseve në një objekt arkitektonik ekzistues, nëpërmjet teorisë së grafeve. Kështu tregohet se si organizimi funksional, apo ajo që quhet skemë funksionale, përkthehet në një model matematikor, testohet si i tillë dhe se si rezultati matematikor sillet në nivelin e skemës funksionale për ta interpretuar atë me gjuhën arkitektonike;
2. Ai tregon se si, teoria e grafeve si instrument analitik nëpërmjet parametrave sasiorë lidh arkitekturën me matematikën;

5 REKOMANDIME

Për qasjen e modelit faktik të strukturës spitalore në studim drejt një modeli teorik të përshtatshëm për të, përpunshmëria e

funksioneve faktike dhe teorike për hapësirat funksionale të qarkullimit, është si më poshtë:

1. Hyrja e urgjencës nga jashtë është e përshtatshme për të qenë e tillë, sepse prej këtu, kudo ku mund të shkohet, arrihet në rrugën më të shkurtër. Në këtë hapësirë, funksioni faktik përputhet me atë teorik;
2. Hyrja e neurologjisë nga jashtë është mirë të jetë një hapësirë shpërndarëse personash ose materialeve e cila frekuentohet shpesh nga i njëjti grup personash. Në këtë mënyrë shuma e rrugëve që do të bëjnë këta persona nga kjo hapësirë tek gjithë të tjerat do të jetë gjithmonë më e shkurtra e mundshme. Ose kjo hapësirë mund të jetë një holl qendror i shpërndarjes së lëvizjeve. Në rastin studimor kjo hapësirë e hyrjes do të shërbente më me efikasitet si një holl qendror shpërndarëse;
3. Kulmi 17 i cili përfaqëson hyrjen e kardiologjisë nga oborri i brendshëm, rezulton si C dhe M-qendër e përgjithësuar dhe si M-qendër absolute. Në bazë të arsyesimit për qendrat, hapësira që përfaqësohet me kulmin 17, teorikisht është e përshtatshme për hyrje të përgjithshme (ashtu siç funksionon). Por në bazë të parimeve të modelit teorik të spitaleve ajo hapësirë nuk duhet të jetë e tillë sepse përkon me një korridor të brendshëm të një reparti shtrimesh.

LITERATURA:

- [1] Del Nord, R. (ed.) 2006, *Lo stress ambientale nel progetto dell'ospedale pediatrico*, Motta Archiettura, Milano, Italy, pp. 60-79, pp. 236-257.
- [2] Dell'Anna, F. 2007, “Nuovo ospedale comprensoriale Foligno – Perugia”, in *Edilizia per la sanità*, Vol. 4, ed. UTET, Torino, Italy, pp. 88 – 111.
- [3] Jones et al. 1988, “Stress and medical malpractice: organizational risk assessment and intervention”, in *Journal of Applied Psychology*, 73, pp. 727-735.
- [4] Ulrich, R.S., Gilpin, L. 2003, “Healing arts: Nutrition for the soul”, in Frampton, S. B., Charmel, P. (ed.), *Putting patients first: Designing and practicing patientcentered Care*, Jossey-Bass, San Francisco, pp. 117-146.
- [5] Kedhi. V. 1986, *Teoria e grafeve*, Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave Të Natyrës, Tiranë, pp. 1-8, dhe pp. 31-115.
- [6] Ruohonen, K. 2013, *Graph Theory*.
- [7] Dickson, A. 2006, *Introduction to Graph Theory*.
- [8] Islami, Gj., Thomai, Gj. & Tuxhari, M. 2015, *Spitalet. Vështrim tipologjik mbi arkitekturën Shqiptare 1945-1990*, Botime Vllamasi, Tirana, Albania.
- [9] Torricelli, M. 2007, “Tipologie edilizie e archiettura degli ospedali”, in *Edilizia per la sanità*, Vol. 4, ed. UTET, Torino, Italy, pp. 88 – 111.
- [10] Prodi, F. & Stocchetti, A. 1990, *L'architettura dell'ospedale*, Aliea Editrice. Firenze, Italy, pp 19 – 107.

Adresa Web:

Massachusetts Institute of Technology 1981 [Urban Operations Research by Larson/Odoni], [Online] Available: [http://web.mit.edu/urban_or_book/www/book/chapter6/6.5.4.html] [Copyright 1999].

M^a F. Blanco and M. Pisonero [An Application Of Graphs In Architecture] [Online] Available: [http://www.mi.sanu.ac.rs/vismath/proceedings/blanco.htm]

Bashkëpunëtorë:

Administrata e spitalit të Përgjithshëm Rajonal “Teni Konomi”, Korçë.

Intervista me infermierë nga të gjitha repartet. (2016)

LLOGARITJA E IDIKATORËVE TE PERFORMANCËS TË REALIZIMIT TË VEPRAVE TË ARTIT NË VEPRAT RRUGORE

Idlir DERVISHI*, Jorgaq KAÇANI**

idlirdervishi@hotmail.com, jorgaqkacani@yahoo.com

* Departamenti i Konstruksioneve të Ndërtimit dhe Infrastrukturës së Transportit, Fakultetit i Inxhinierisë së Ndërtimit, Rruga "Muhamed Gjollësja", Nr.54, Tiranë - Shqipëri

** Rektorati, Universiteti Politeknik i Tiranës, Bulevardi "Dëshmorët e Kombit", Sheshi "Nënë Teresa" Nr.4, Tiranë - Shqipëri

Abstrakt:

The construction of highway structures is the most complex process of civil engineering projects. The construction phases combined with non-construction problems need an accurate attention on financial and technical aspects. A poor performance executing highways structures is a key element in decreasing all performance project and can affect the economy and security of them. The implementation of Earned Value Method (EVM) to measure the construction performance of highway structure induce the increase of efficiency and effectiveness of all construction processes. Earned Value Method is the first warning tool that provide alert of the risks threat on the project. Measuring the performance of construction processes of highway structure using the Cost Performance Index (CPI), Schedule Performance Project (SPI) at a given moment T and the To-Complete Performance Index (TCPI), combined With Work Breakdown Structure (WBS), is an added value of the integrated management of construction projects. The purpose of this paper is to highlight the advantages of applying the Earned Value Method during the construction of highways structures.

Key words: Engineering projects, Earned Value Method, Performance Indexes, Highway structures.

Qëllimi :

Realizimi i veprave të artit në akset rrugore është procesi më kompleks i realizimit të një projekti inxhierik. Faza e ndërtimit të tyre duke u ndërtur me problematikën e proceseve jo ndërtimore është një veprimtari që kërkon një vëmendje të veçantë në aspektin teknik dhe financiar. Performanca e dobët e realizimit të veprave të artit është elementi kyç në uljen e performancës së realizimit të të gjithë projektit, e cila jep efekte në ekonomicitet dhe siguri. Aplikimi i Metodës së Vlerës së Fituar (Earned Value Method) në matjen e performancës të realizimit të veprave të artit sjell rritjen e efikasitetit dhe efektivitetit të procesit ndërtimor. Metoda e Vlerës së Fituar është mjeti i parë sinjalizues i risqeve që kërcënojnë projektin. Matja e performancës së realizimit të veprave të artit duke llogaritur indikatorët e performancës së mëparshme në një moment kohor (T) dhe performancës së ardhshme, duke u ndërtur edhe me konceptin e Strukturës së Dekopozimit të Proceseve DP, është një vlerë e shtuar për menaxhimin e integruar të projekteve inxhinierike. Ky punim ka si qëllim të evidentojë avantazhet e aplikimit të Metodës së Vlerës së Fituar në realizimin e veprave të artit të vogla në një projekt inxhinierik.

Fjalët kyçe: Projekte inxhinierike, Metoda e Vlerës së Fituar, Indikatorët e Performancës, Vepra Arti.

1. HYRJE

Ndërtimi i veprave rrugore ka pasur një rritje progresive vitet e fundit në Shqipëri. Rritja e investimeve publike në këtë sektor, ka sjell domosdoshmërinë e rritjes së cilësisë së punimeve dhe menaxhimit të tyre. Projektimi i veprave rrugore është një proces i cili mbart në vetvete risqe të cilat mund të japin efekte negative konstante gjatë gjithë zbatimit të veprës inxhinierike. Në projektet e infrastrukturës rrugore, gabimet gjatë fazës së projektimi në vlerësimin e sasive, kostove dhe afateve kohore të realizimit të një projekti inxhinierik bëhen

shkas për devijime të karakteristik teknik dhe financiar. Performanca e dobët në projektimin dhe realizimin fizik të veprave të artit ndikon drejtpërdrejtë në performancën e të gjithë projektit inxhinierik. Përdorimi i Metodës së Vlerës së Fituar sjell kufizimin e këtyre devijimeve duke vendosur realizimin e veprave të artit të një projekti inxhinierik brenda objektivave të përcaktuara më parë. Metoda e Vlerës së Fituar është një metodë e përdorur prej viteve 1960 nga Departamenti Amerikan i Mbrojtjes për të kontrolluar dhe menaxhuar kontratat të cilat zbatoheshin nga kontraktorë publikë dhe privat. Me kalimin e viteve

aplikimi i Metodës së Vlerës së Fituar rezultoi një teknikë tepër efikase në menaxhimin e kontratave ushtarake dhe ndërtimore, duke u bërë Standard Kombëtar në Shtetet e Bashkuara të Amerikës që prej vitit 1998 nën siglën ANSI/EIA-748. Llogaritja e indikatorëve të performancës të realizimit të veprave të artit në një segment rrugore mund të sjelli sinjalet e para të kërcënimit nga risqet e ndryshëm të projektit inxhinierik. Vlerësimi sasi i tyre jep mundësinë e korrigjimit me vlera reale të buxhetit dhe afateve kohore të gjithë projektit.

II. METODOLOGJITË E PËRDORURA

Për të realizuar këtë punim janë përdorur dy metoda: "Desk research" dhe "Site research ose field research". Me përdorimin e metodës "Desk research" është bërë vlerësimi dhe përdorimi i literaturave të cilat trajtojnë çështjet e menaxhimit të projekteve inxhinierike dhe aplikimin e Metodës të Vlerës së Fituar. Gjithashtu nga literatura e përdorur janë marrë formula empirike të cilat mundësojnë matjen e avancimit të projektit dhe llogaritjes së performancës së tij në mënyrë sasiore (kuantitative). Ndërsa me metodën "Field research" ose kërkimit në terren janë marrë të dhëna për proceset e ndërtimit, nga kantieri dhe Autoriteti Kontraktor i veprës në ndërtim (ARRSH). Më konkretisht është marrë si rast studimor (Case study) realizmi i veprave të artit të vogla në aksin rrugor "Unaza e Re e Tiranës".

III. PËRMBAJTJA

3.1 Vlera e Fituar (Earned Value)

Metodat tradicionale të matjes së performancës së një projekti zakonisht fokusohen tek kontrolli i ndarë i avancimit fizik, i kostos dhe i afateve kohore duke bërë pasqyra paralele të indikatorëve, por jo duke integruar këta elementë të projektit në një teknikë të vetme. Kjo deficiencë plotësohet me aplikimin e Metodës së Vlerës së Fituar (Earned Value Methods).

Sipas përkufizimit të PMBOK [2008], Metoda e Vlerës së Fituar është një metodë që përdoret për të matur performancën e projektit duke integruar afatet kohore, koston dhe avancimin fizik real të projektit.

Me *Vlerë të Fituar* do të quhet vlera e punës realisht të kryer në një moment kohor T sipas çmimit përkatës të preventivit.

Përdorimi i MVF bën të mundur matjen sasiore të performancës së projektit me anë të formulave të mëposhtme:

- *Vlera e Planifikuar* VP (Planned Value-PV) shpreh vlerën totale (ose pjesore) të preventivit të parashikuar në projekt për kryerjen e kësaj veprë/aktiviteti.

- *Kosto Aktuale* KA (Actual Cost-AC) e cila shpreh koston e paguar për punët e realizuara deri në kohën T "timenow".

Ndërsa indikatorët e matjes së performancës së projektit duke marrë në konsideratë koston dhe afatet kohore shprehen si më poshtë:

- *Ndryshimi i Kostos* NK (Cost Variance-CV) = Vlera e Fituar - Koston Aktuale :

$$NK = VF - KA \quad (1)$$

- *Ndryshimi nga Plani* NP (Schedule Variance- SV) = Vlera e Fituar - Vlerën e Planifikuar:

$$NP = VF - VP \quad (2)$$

- *Indikator i Performancës së Kostos* IPK (Cost Performance Index - CPI) = Vlera e Fituar /Koston Aktuale:

$$IPK = \frac{VF}{KA} \quad (3)$$

- *Indikator i Performancës së Planit* IPP (Schedule Performance Index - SPI) = Vlera e Fituar / Vlerën e planifikuar

$$IPP = \frac{VF}{VP} \quad (4)$$

Ndërsa parashikimi i afateve kohore dhe kostove të ardhshme kryhet nga llogaritja e Indikatorëve të Parashikimit, të cilët shprehen si më poshtë:

- *Vlera e Punës së Mbetur* VPM_b , shpreh parashikimin për vlerën monetare që nevojitet për të mbyllur të gjitha punimet. Ky vlerësim bëhet duke marrë parasysh preventivin e plotë P_{rev} , Vlerën e Fituar dhe indikatorët e performancës së kostos dhe planit, ku shprehet me formulën :

$$VPM_b = \frac{P_{rev} - VF}{IPK \cdot IPP} \quad (5)$$

• *Vlera deri në Përfundim* VP_{perf} , shpreh vlerën monetare që nevojitet për të realizuar të gjithë punimet. Ky vlerësim bëhet duke mbledhur shumën e Kostos Aktuale (KA) deri në momentin kohor të matur T (timenow) me Vlerën e Punës së Mbëtur VPM_b , ku shprehet me formulën:

$$VP_{\text{perf}} = K_A + VPM_b \quad (6)$$

Në ndryshim nga Indikatori i Performancës së Kostos IPK, Indikatori i Performancës së Ardhshme IPA_{rdh} nuk llogarit performancën e projektit deri në momentin e matur kohor T , por llogarit performancën që i duhet në vazhdim të gjithë stafit të ekzekutimit të projektit për të realizuar proceset dhe punimet brenda preventivit dhe kostove të parashikuara.

Ky indeks performance shprehet me raportin midis Vlerës së Punës së Mbëtur dhe fondeve të mbetura:

$$IPA_{\text{rdh}} = \frac{P_{\text{rev}} - EV}{P_{\text{rev}} - K_A} \quad (7)$$

3.2 Krijimi i Strukturave të Dekompozimit të Proceseve (Work Breakdown Structure)

Menaxhimi i një projekti inxhinierik kërkon domosdoshmërisht përcaktimin e kufijve sipas produkteve dhe procesve që do të kryehen. Përcaktimi i këtyre kufijve sjell nevojën e shpërbërjes (dekompozimin) të këtyre punëve/proceseve dhe afateve kohore në elementë më të vegjël, të cilët bëhen më të menaxhueshëm sipas një llogjike modulare. Ky dekompozim i proceseve sipas terminologjisë ndërkombëtare quhet “*Work Breakdown Structure*”. *Struktura e Dekompozimit të Proceseve* është e llojit pemë hierarkike, duke bërë shpërbërjen, copëzimin progresiv të projektit nga lart poshtë, në elementë analitik që përbëhen nga *Paketat e Punës* PP (Work Packages WP, janë njësitë bazë të WBS). Shqyrtimi në fazën fillestare të projektit të çdo Pakete Pune bën të mundur përcaktimin në mënyrë të detajuar të afateve kohore, kostove dhe burimeve njerëzore. Një Paketë Pune mund të përmbajë: procese pune, punime, produkt, arritje objektivi etje. Dekompozimi i një projekti, grafikisht shprehet me anën e një skeme dy dimensionale në formë peme, ku pjesa e sipërme e skemës është e orientuar sipas

produktit ose shërbimit, ndërsa pjesa e poshtme është e orientuar sipas proceseve organizative:

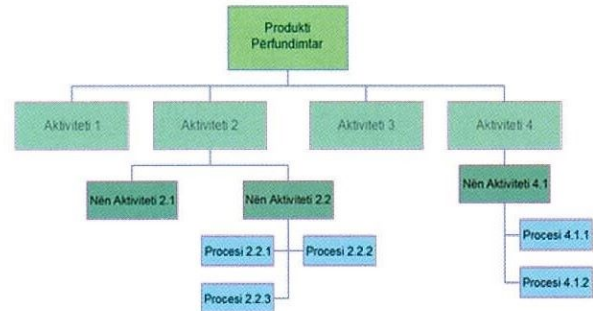


Figura 1. Strukturë Dekompozimi Procesesh

IV. RAST STUDIMOR

Është marrë në studim realizimi i veprave të artit të vogla në segmentin rrugor "Unaza e Re e Tiranës–Segmenti–K.Parisit–Sh.Tek". Ky është një objekt i financuar me fonde publike, i cili menaxhohet nga Autoriteti Rrugor Shqiptar. Ky segment ka një gjatësi prej 640 m, i cili përbëhet nga rruga kryesore e kategorisë A2, e përshtatur për zonë urbane me dy vija kalimi 2x3.5m. Gjerësia e kurorës së rrugës është 30 m me korsi emergjente 3.5 m. Në këtë aks rrugor janë parashikuar të ndërtohen vepra arti të mëdha dhe të vogla, përkatësiht 1 mbikalim, mure mbajtës dhe perde pilotash përgjatë seksioneve të caktuar të aksit rrugor.



Figura 2. Realizimi i Veprave të Artit në segmentin rrugor

Procesi i ndërtimit dhe analizimi i performancës së realizimit të veprave të artit të vogla të këtij segmenti është dhe objektivi i këtij punimi. Synimi i tij është të përcaktojë indikatorët e performancës së realizimit të projektit në një afat kohor T , nxjerren e rezultateve, evidentimin e mangësive, analizimin e tyre dhe parashikime për të ardhmen në terma monetare dhe kohorë. Këto punime janë parashikuar të mbarojnë për 540 ditë.

4.1 Ndërtimi i Strukturës të Dekompozimi të Projektit të Veprave të Artit

Si u përmend dhe në pjesën teorike menaxhimi i një projekti inxhinierik kërkon domosdoshmërisht përcaktimin e kufijve sipas produkteve që do të përfitohen dhe procesve që do të kryehen. Përsa i përket punimeve në veprat e artit ato do të dekompozohen në elementë me dimensione më të vogla, përkatësisht paketa pune PP, për ta bërë procesin e ndërtimit të tyre më të menaxhueshëm. Ndarja e paketave të punës do të bëhet sipas preventivit të punimeve. Dekompozimi i procesit të realizimit të veprave të artit bëhet si më poshtë:

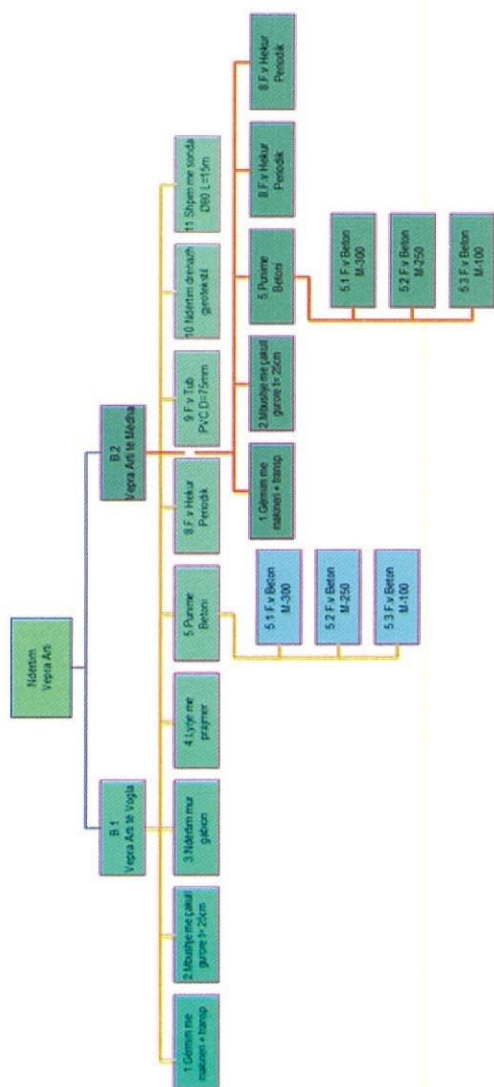


Figura 3. Struktura e Dekompozimit të Veprave të Artit në segmentin në studim.

Ndarja e ndërtimit të veprave të artit me anë të një strukture dekompozimi bën të mundur që çdo aktivitet të indentifikohet më lehtë, burimet e nevojshme shpërndahen në mënyrë skematike dhe kjo skemë mund të ndërthuret me një skemë dekompozimi të organizatës ku kryhet përcaktimi i përgjegjësisve për çdo aktivitet.

4.2 Aplikimi i Metodës së Vlerës së Fituar

Përdorimi i Metodës të Vlerës së Fituar në matjen e performancës së realizimit të veprave të artit kërkon përdorimin e të dhënave të marra nga dokumentacioni teknik i objektit dhe verifikimet në terren. Në shqyrtimin e dokumentacionit të objektit përfshihet, projekti i fillestar, projekti dhe preventivët e ripunuar, librezat e masavave, situacionet, ditari i objektit dhe testet e materialve.

Përkatësisht do të llogaritet performanca e veprave të artit të vogla në momentin kohor $T=210$ ditë nga fillimi i punimeve të bazuara në preventivin e ripunuar. Në veprat e artit të vogla përshihen ndërtimi i mureve dhe pilotave betoni të armuar përgjatë seksioneve me risk. Këto të dhëna janë marrë nga terreni dhe nga dokumentacioni i veprës. Nga shqyrtimi i tyre konstatohet se ka ndryshime midis sasive të planifikuara për tu realizuar dhe sasive të pasqyruara në dokumentacion. Por gjithashtu ka ndryshime midis sasive të deklaruara dhe sasive të kryera realisht. Duke u bazuar në këto të dhëna dhe me anën e formulave të shqyrtuara në pjesën teorike llogariten indikatorët e performancës të realizimit të veprave të artit të vogla në momentin $T=210$ ditë për projektin inxhinierik (veprën inxhinierike) segmenti rrugor "Unaza e Re e Tiranës –K.Parisit-Shkolla.Tek".

Më poshtë është paraqitur tabela e të dhënave, ku në pjesën e parë janë vendosur të dhënat e marra nga dokumentacioni dhe verifikimi në terren, ndërsa në pjesën e dytë janë paraqitur rezultatet e mara me ndihmën e programit inxhinierik PROING të ndërtuar posaçërisht për llogaritjen e indikatorëve të performances.

Ku:

Ndryshimi i Kostos NK (Cost Variance-CV):

$$NK = VF - KA =$$

$$= 117,352,220 - 122,595,03$$

$$= -5,242,813 \text{ lekë}$$

	Punime në Vepra Arti	Afati	Njësia	Preventiv	Sasia Plan.	Çmimi	Sasia	Sasia Fak.	Avancimi	Av.real	VP (PV)	KA (AC)	VF (EV)	NK (CV)	NP (SV)	IPK (CPI)	IPP (SPI)
A	Punime në Vepra Arti të Vogla	Ditë		lekë					%	%	lekë	(000) lekë	(000) lekë	(000) lekë			
1	Gërmim me makineri+ transport	180	m3	10,698,350	16459	650	2,240	2,020	13.6%	12.3%	1,604,753	1,456,000	1,313,000	-143,000.0	-291,753	0.901	0.818
2	Mbushje me çakëll gurorjeje t=25 cm	30	m3	8,226,400	6328	1,300	0	0	0.0%	0.0%	0	0	0	0	0		
3	Lyrje me prajmer	120	m	544,740	7782	70.0	2,210.0	1,950.0	28.4%	25.1%	163,422	154,700	136,500	-18,200	-26,922	0.882	0.835
4	F.v Beton M- 300	180	m3	95,829,500	8333	11,500	3,232.4	3,125.0	38.8%	37.5%	33,540,325	37,172,025	35,937,500	-1234525	2,397,175	0.966	1.071
5	F.v Beton M- 250	70	m3	3,538,500	337	10,500	0.0	0.0	0.0%	0.0%	0	0	0	0	0		
6	F.v Beton M- 100	180	m3	1,390,400	176	7,900	50.9	53.2	28.9%	30.2%	417,120	401,873	420,280	18,407.0	3,160	1.045	1.007
7	F.v Hekur Periodik S-500	170	ton	111,442,500	825.5	135,000	334.1	324.0	40.5%	39.3%	44,577,000	45,103,500	43,740,000	1,363,500	-837,000	0.969	0.981
8	F.v Tub Pvc D=75mm	150	ml	274,680	1526	180	378.0	378.0	24.8%	24.8%	82,404	68,035	68,040	5.4	-14,364	1.000	0.825
9	Ndërtim drenazhi me gjeotekstil	0	ml	0	0	1,200	0.0	0.0	0.0%	0.0%	0	0	0	0	0		
10	Shpim pilote Ø80m,deri 15m	180	ml	70,778,800	5092	13,900	2,751.0	2,571.0	54.0%	50.5%	35,389,400	38,238,900	35,736,900	2,502,000	347,500	0.934	1.009
11	Ndërtim mur gabioni	3	m3	0	0	8,000	0.0	0.0	0.0%	0.0%	0	0	0	0	0		
		1263		302,723,870					40.50%	38.8%	115,774,424	122,595,033	117,352,220	-5,242,813	1,577,797	0.957	1.013

Tabela 1. Tabela e llogaritjes të indikatorëve të performance së veprave të artit të vogla

Ndryshimi nga Plani NP (Schedule Variance—SV):

$$\begin{aligned} NP &= VF - VP = \\ &= 117,352,220 - 115,774,424 \\ &= 1,577,797 \text{ lek} \end{aligned}$$

Indikatori i performances së koston IPK (Cost Performance Index –CPI):

$$IPK = \frac{VF}{KA} = \frac{117,352,220}{122,595,033} = 0.9572$$

Indikatori i performances së planit IPP (Schedule Performance Index –SPI):

$$IPP = \frac{VF}{VP} = \frac{117,352,220}{117,352,220} = 1.0136$$

Nga rezultatet e marra nga llogaritja e indikatorëve të performancës konstatohet se $IPP = 1.0136 > 1$, fakt i cili tregon se performanca në lidhje me afatet është në një avancë të lehtë. Ndërsa përsa i përket performancës së koston $IPK = 0.9572 < 1$, kosto e situacionuar është më e lartë se sa reale, ku volumi i punimeve realisht të kryera është më i vogël se sa ai i situacionuar, ku ndryshimi në kosto është $NK = 5,242,813 \text{ lekë}$. Proceset të cilat kanë performancë të ulët në kosto janë: Gërmim me makineri+ transport, Lyerje me prajmer, F.v betoni M-300 dhe M-250, F.v Hekur Periodik S-500, F.Tub Pvc D=75mm dhe Shpim pilote Ø80m deri 15 m, të cilat indikatorin e performancës së koston e kanë më të vogël se 1. Ndërsa përsa i përket performancës së planit, proceset të cilat kanë performancë të ulët janë: Gërmim me makineri + transport, Lyerje me prajmer, F.Tub Pvc D=75mm dhe F.v Hekur Periodik S-500. Këto rezultate kanë ardhur duke përdorur të dhënat e projektit të azhurnuar, librezës së masave dhe situacionit progresiv të dorëzuar. Indikatorët e performancës janë sinjalizuesi i parë të cilët tregojnë se projekti nuk është duke shkuar sipas parashikimeve dhe ka një tejkalim të koston, ku me të njëjtën sasi fluksi monetar janë kryer më pak punimeve se parashikimi. Me ndihmën e indikatorëve të performancës të koston IPK dhe indikatorëve të performancës të planit IPP llogaritet vlera përfundimtare e punimeve të veprave të artit duke marrë parasysh se performanca e realizimit ka trendin e llogaritur në tabelën e mësipërme.

Vlera deri në Përfundim llogaritet:

$$VP_{erf} = KA + \frac{P_{rev} - VF}{IPK \cdot IPP} =$$

$$= 122,595,033 + \frac{302,723,870 - 117,352,220}{0.9572 \cdot 1.0136}$$

$$= 313,644,661 \text{ lekë}$$

Vlera prej 313,644,661 lekë tregon vlerën që i nevojitet projektit (veprës) për të përfunduar, ku evidentohet se nevojitet një kosto shtesë prej 313,644,661 - 302,723,870 = 10,920,791 lekë për të përfunduar punimet e veprave të artit sipas volumeve të përcaktuara në preventiv. Nga rezultatet e mësipërme rezulton se nevojiten veprime korrigjuese për të ndryshuar performancën e projektit, në mënyrë që punimet e veprave të artit të realizohen sipas vlerës monetare dhe sasive të parashikuara.

Për të llogaritur performancën që duhet të arrihet për të përfunduar veprën sipas parashikimeve llogaritet Indikatori i Performancës së Ardhshme:

$$IPA_{rdh} = \frac{P_{rev} - EV}{P_{rev} - KA} =$$

$$= \frac{302,723,870 - 117,352,220}{302,723,870 - 122,595,033} = 1.03$$

Vlera e performances së ardhshme:

$IPA_{rdh} = 1.03$ tregon se që të arrihet kosto e parashikur për përfundimin e punimeve duhet të realizohen punime me vlerë 103 lekë për çdo 100 lekë të harxhuar, në mënyrë që projekti të jetë brenda kufijve monetarë të përcaktuar duke mos cënuar sasinë dhe cilësinë e punimeve. Performanca e realizimit së realizimit të veprave të artit të vogla paraqitet dhe nëpërmjet grafikut të mëposhtëm:

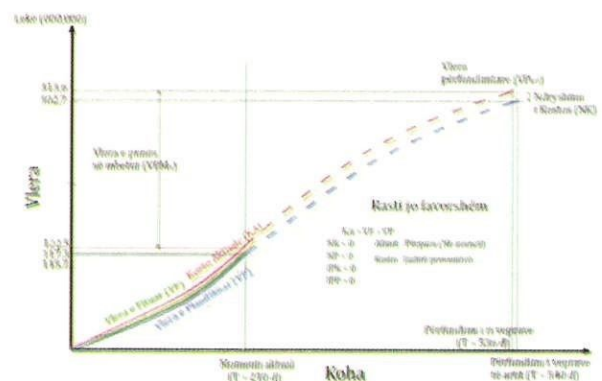


Figura 4. Paraqitja grafike e indikatorëve të performances

Ndërsa numri i ditëve që do të nevojiten për të përfunduar realizimin e veprave të vogla të artit llogaritet me formulën :

$$AP_{erf} = KA + \frac{P_{rev}}{\frac{VF}{P_{rev}}} = \frac{120,946,747}{\frac{371,500}{330}} = 326 \text{ ditë}$$

Ku rezulton se për të përfunduar ndërtimin e veprave të artit të vogla sipas volumeve të përcaktuara në preventiv nevojiten 536 ditë.

V. PËRFUNDIME

1. Llogaritja e indikatorëve të performancës bën një vlerësim sasior (kuantitativ) të performancës së realizimit të veprave të artit me vlera konkrete, duke dhënë një pasqyrim të saktë të efikasitetit të realizimit të projektit në terma monetarë dhe kohore.
2. Kjo metodë nëpërmjet llogaritjes së idikatorëve të performancës të kostos IPK, të planit IPP dhe të performancës së ardhshme IPA_{rdh} përcakton performancën në një moment kohor të caktuar T, por gjithashtu dhe performancën e ardhshme të të gjithë punimeve deri në përfundim ose proceseve të caktura.
3. Përdorimi i MVF për vlerësimin e realizimit të veprave të artit të një segmenti rrugor bën të mundur dhënien e sinjaleve të para të ekspozimit të tyre ndaj risqeve.
4. MVF është një mjet efikas i cili duke përdorur indikatorët e performancës bën korrigjimet e duhura të të dhënave të devijuara të realizimit të veprave të artit, duke i kthyer ato në të dhëna të sakta dhe të besueshme.

VI. LITERATURA

- [1]. American National Standard ANSI-PMI, "A Guide to the Project Management Body of Knowledge", (2008) fq.179-187, fq.116-122.
- [2]. Gianluca di Castri, "Project Management per Edilizia", (2009) fq.104-118, fq.191-208.
- [3]. E.Franchi, G.Mancuso, P.D.Patrone, F.Petrilli, R.Repetto, G.Valvo, "Lezioni Project Management" 2013, Fq.67-76.
- [4]. Gianluca di Castri, "Project Management per l'Edilizia" 2009, fq.181-186.
- [5]. Guido Capaldo, Antonello Volpe, "Project Management" 2012, fq.175-177, fq.181-182.

- [6]. Sagar K. Bhosekar, Gayatri Vyas, "Cost Controlling Using Earned Value Analysis in Construction Industries", International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT) Vol.1 I.4 2012 fq.324-325.
- [7]. José Ignacio Muñoz Hernández, José Ramón Otegui Olaso, Julen Rubio Gómez, Chapter 7 "Technical Performance Based Earned Value as a Management Tool for Engineering Projects", Book "Engineering Management" 2013, edited by Fausto Pedro García Márquez and Benjamin Lev, fq.143-146.
- [8]. ARRS, Projekti i xhinierik- i rishikuar, dokumentacioni i objektit "Ndërtim Unaza e Re e Tiranës" 2014

MBI MUNDËSINË E APLIKIMIT TË TREGJENERIMIT, KRAHASUAR ME PRODHIMIN E NDARË, PËR KUSHTET KLIMATERIKE TË SHQIPËRISË

Mirel MIÇO*, Dritan PROFKA*, Elona ÇIÇOLLI**
mmico818@hotmail.com, dprofka@yahoo.com, ecicolli@hotmail.com

* Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit, Rruga “Muhamet Gjollësja”, 54,
Tiranë - Albania

**Shoqata Shqiptare e Ambientalistëve Industrialistë

Permbledhje:

Pikënisje e këtij punimi është situata elektroenergjetike e vendit tonë, për të cilin kërkesa për energji elektrike është rritur nga viti 2010 që ishte rreth 6,970 TWh/vit, në 7,961 TWh/vit në 2013 dhe aftësia teknike e prodhimit luhet mesatarisht 10-12 Milion kWh/ditë ndërsa ajo e importimit, mund të arrijë 8-10 Milion kWh/ditë. Me këto tregues sigurohet një furnizim total maksimal prej 18-22 Milion kWh/ditë. [1] Për konsumin e kërkuar në një ditë normale dimri deri 25-27 Milion kWh, sistemi elektroenergjetik plotëson pra vetëm 70-80% të kërkesës totale gjatë periudhës pik të dimrit, duke shkaktuar në këtë mënyrë edhe ndërprerje të furnizimit me energji elektrike. Duke u mbështetur në masat që duhen marrë për të dalë nga kjo gjendje, çka shprehet qartë edhe në Strategjinë Kombëtare të Energjisë të aprovuar nga Qeveria e Shqipërisë, një nga masat mjaft të nevojshme është dhe futja e skemave të prodhimit të kombinuar e të njëkohshëm të energjisë elektrike dhe termike (CHP) dhe të ngrohjes së përqendruar (DH) në një zonë relativisht të vogël. Si e tillë është konsideruar një godinë rezidenciale e ndodhura në katër qytete të ndryshme të vendit tonë që përfaqsojnë secili një zonë klimatike dhe kryesisht në Vlorë, Tiranë, Gjirokastrë dhe Korçë. Mbështetur në metodikën që përshkruhet në këtë punim është bërë dhe vlerësimi mjedisor energjetiko – eksergjetik si dhe ai financiar, për dy skema, atë të prodhimit të ndarë dhe atij me tregjenerimin, si dhe krahasimi ndërmjet tyre.

Fjalë kyçe: tregjenerim, kursimi i energjisë primare, rendimenti eksergjetik, reduktim i emetimeve ndotes

1. HYRJE

Tregjenerim do të thotë prodhim i njëkohshëm e i kombinuar i dy formave të energjisë, asaj elektrike dhe termike e cila merret në formën e ngrohjes dhe freskimit, nga i njëjti burim energjie. Përmes rrjetave të saj, energjia elektrike mund të shpërndahet deri në largësi të mëdha; ndërsa nxehtësia ose ftohja, për shkak të veçorive të saj në humbjet e konsiderueshme, vetëm në largësi të vogla, maksimalisht disa kilometra. Kjo është edhe arsyeja pse ajo duhet të prodhohet në afërsi të vendit ku përdoret, çka do të thotë se, impiantet e tregjenerimit të energjisë elektrike dhe termike duhet të realizohen vetëm aty ku ekziston përdoruesi termik [2].

Për këtë teknologji të njohur e jo të re, e veçanta në këtë artikull është se, në dallim nga skemat tradicionale me konsumatorë të fuqishëm, këtu skemat CCHP analizohen për konsumatorë të vegjël. Referuar ngarkesave të përgjithshme elektrike dhe termike, kemi të bëjmë me një *impiant mikrokotregjenerues*, pra

me fuqi të përgjithshme relativisht të vogël. Megjithatë, në krahun tjetër, ky impiant do të jetë edhe pjesë e rrjetit publik të energjisë elektrike, KESH-it, çka do të thotë se, ai do të lidhet elektrikisht me të; sipas rastit, ai do të japë atij energji elektrike ose do të marrë prej tij këtë energji.

2. OBJEKTI I ZGJEDHUR DHE NEVOJAT E TIJ PËR ENERGJI

Analiza e nevojave energjetike, për çdo konsumator në përgjithësi apo për një objekt të caktuar në veçanti, e të cilën do ta trajtojmë në vazhdim, mbetet ndër detyrat më të rëndësishme të këtij punimi. Nga kjo pikënisje kemi analizuar një pallat shumëkatësh, të pranuar si “model” apo si “etalon”, por që i nënshtrohet kushteve të veçanta klimatike. Me këto përcaktime teknike, supozohet më tej se ky objekt ndodhet në katër prej qyteteve tona e pikërisht në Vlorë, Tiranë, Gjirokastrë dhe Korçë.

Nevojat për energji të pallatit të zgjedhur për studim janë konsideruar të përbëra nga tre elementë: ata termike, për ngrohje ose për freskim, përkatësisht në periudhat e dimrit e të verës; nga ato për ujë të ngrohtë sanitar e me tej edhe nga ato për energji elektrike.

Për përcaktimin e nevojave energjetike duhet të dihen edhe frekuencat orare shumvjeçare të temperaturave të jashtme si dhe karakteristikat mesatare konstruktive të ndërtesave që do të ngrohen. Kështu, duke ju referuar të dhënave meteorologjike të një viti mesatar shumvjeçar mund të bëhen edhe parashikime në lidhje me funksionimin e impiantit dhe të mirave ekonomike. Bazuar në këto të dhëna janë ndërtuar dhe grafikët e mëposhtëm (fig 2.1-2.4) që paraqesin dhe krahasimin e nevojave për energji gjatë një viti për të katërt qytetet.[3]

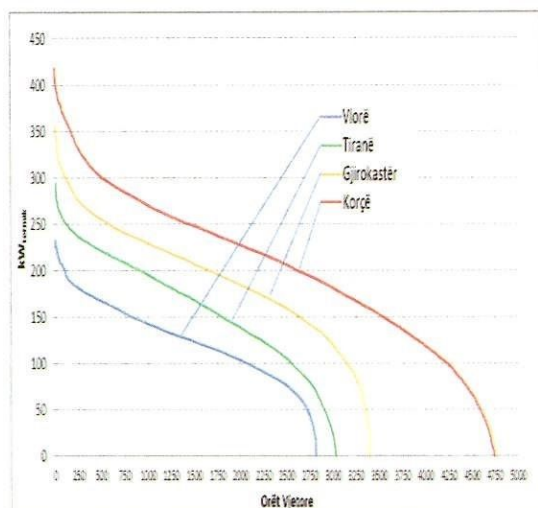


Fig. 2.1. Krahasoni i vazhdueshmërisë vjetore për ngrohje

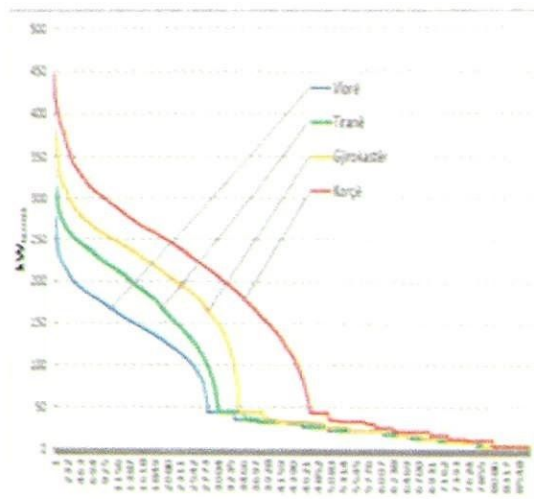


Fig. 2.2. Vazhdueshmëria vjetore për ngrohjen e pallatit dhe për furnizimin me ujë të ngrohtë

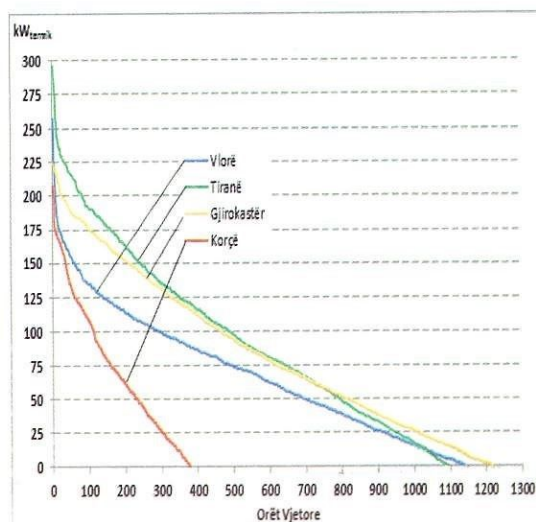


Fig. 2.3. Krahasoni i vazhdueshmërisë vjetore për freskim

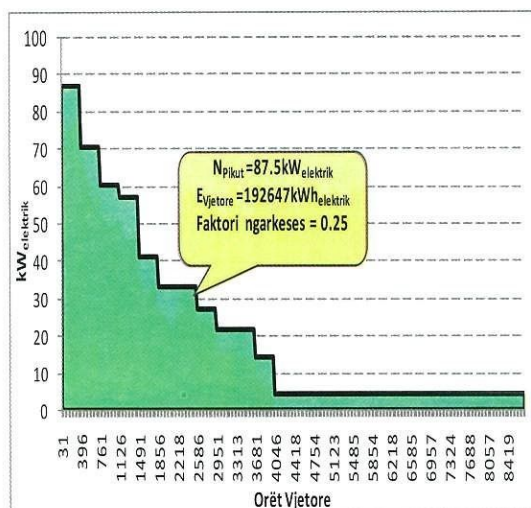
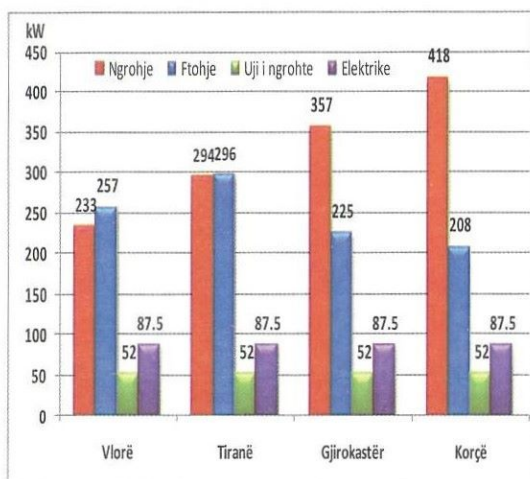


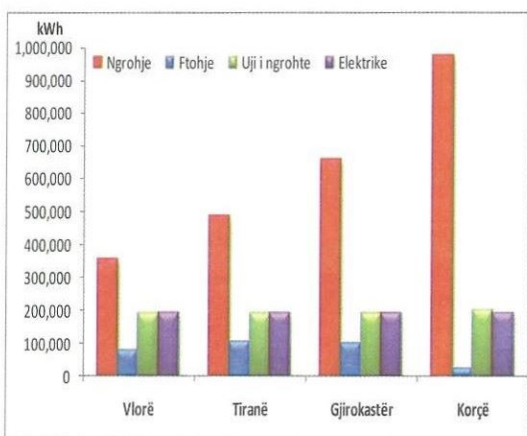
Fig. 2.4. Krahasoni i vazhdueshmërisë vjetore për energji elektrike

Për të krahasuar nga ana e fuqisë së kërkuar maksimale dhe nga ana e energjisë vjetore për të katërt shërbimet: ngrohje, ftohje ujë i ngrohtë dhe elektricitet janë paraqitur dhe grafikët e mëposhtëm (fig 2.5 dhe 2.6).

Nga grafiku 2.5 vihet re një ekuilibër ndërmjet ngarkesës ngrohëse dhe ftohëse në dy qytetet e para që i përkasin zonës së parë. Kjo gjë ndryshon në dy qytetet e tjera, ku fuqia ngrohëse është dukshëm më e madhe se ajo ftohëse. Po ashtu nga grafiku 2.6 vihet re një asimetri e madhe e kërkeses për energji termike dhe elektrike kur kalojmë nga një qytet në tjetrin, si dhe një asimetri e madhe midis kërkeses për ngrohje dhe ftohje.



2.5 Fuqisë maksimale termike dhe elektrike për çdo shërbim



2.6 Krahësimi i nevojave për energji për çdo shërbim

3. VLERESIMI ENERGJITIKO - EKSERGJITIKE DHE MJEDISOR I SISTEMIT TË TREGJENERIMIT KRAHASUAR ME ATE NGROHJE - FTOHJE QENDRORE

3.1 ANALIZA MATEMATIKE E SISTEMIT PËR NGROHJE DHE FTOHJE QENDRORE

Sistemi për ngrohje dhe ftohje qendrore (fig 3.1) i godinës të marrë në konsideratë furnizohet nga dy burime energjetike: i pari përfaqëson energjinë termike të krijuar nga djegia e lëndës djegëse; ndërsa i dyti energjinë elektrike që merret nga rrjeti i përgjithshëm. Ky i fundit përbëhet nga këto komponentë:

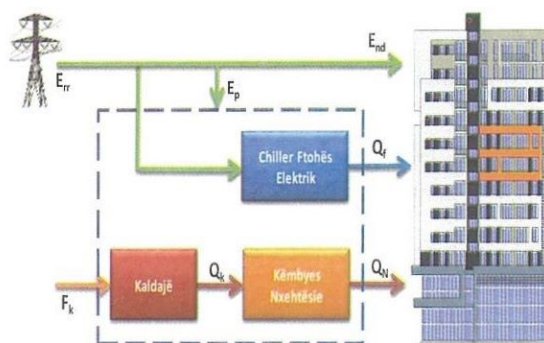


Fig. 3.1. Rrymat e energjive përkatëse të sistemit të ndarë

$$E_{rr} = E_{nd} + E_p + E_f$$

ku:

E_{nd} - energjia elektrike për ndriçim dhe për pajisjet elektroshtepiake të ndërtesës;

E_p - energjia elektrike parasite, siç është ajo e përdorur nga pompat dhe ventilatorët;

E_f - energjia elektrike që furnizon çillerin, pajisje e prodhimit të të ftohtit të nevojshëm për freskimin e ambienteve, e barabartë me

$$E_f = \frac{Q_f}{k_{pf}} \text{ kWh}$$

ku: Q_f - energjia termike e nevojshme për ftohje;

k_{pf} - koeficienti apo shkalla e performancës së chillerit.

Duke konsideruar edhe humbjet e shkaktuara gjatë transmetimit të energjisë elektrike që vjen nga rrjeti, vlera e energjisë totale konvertohet deri në

$$F_{e.nf} = \frac{E_{rr}}{\eta_{nf} \cdot \eta_{rr}} \text{ kWh}$$

ku: η_{nf} dhe η_{rr} - përkatësisht efektiviteti i gjenerimit të energjisë elektrike dhe ai i rrjetit të transmetimit;

Q_N - energjia termike për ngrohje dhe për ujë të ngrohtë sanitar që vjen nga kaldaja e gazit dhe që nëpërmjet pajisjes së transmetimit të nxehtësisë shpërndahet deri te përdoruesi i saj.

Konsumi i energjisë së lëndës djegëse për sistemin e ngrohjes jepet me

$$F_{k.nf} = \frac{Q_k}{\eta_{k.nf}} = \frac{Q_N}{\eta_{k.nf} \eta_{h.nf}} \text{ kWh}$$

ku:

Q_k - nxehtësia në dalje të kaldajës;

$\eta_{k.nf}$ dhe $\eta_{h.nf}$ - përkatësisht rendimentet e kaldajës dhe të serpentines ngrohëse.

Dhe në vazhdim, konsumi total i energjisë së prodhuar nga djegia e lëndës djegëse

$$F_{nfq} = \frac{E_{nd} + E_p}{\eta_{nf}\eta_{rr}} + \frac{Q_f}{k_{pfa}\eta_{nf}\eta_{rr}} + \frac{Q_N}{\eta_{k.nf}\eta_{h.nf}} \quad kWh$$

3.2 ANALIZA MATEMATIKE E MODELIT TË TREGJENERIMIT

Ai (fig 3.2) përbëhet nga një njësi për gjenerimin e fuqisë (PGU), që në rastin tonë është një mikroturbinë me gaz, dhe më tutje nga sistemi i rikuperimit, kaldaja rezervë, ftohësi me absorbim dhe pajisja e transmetimit të nxehtësisë. Në studime të ndryshme, për shkak të efektivitetit të tij të ulët, ftohësi me absorbim konsiderohet si konvertues “i keq” i energjisë. Për këtë arsye, ky ftohës punon vetëm kur ka nxehtësi që hidhet kot në atmosferë.[4]

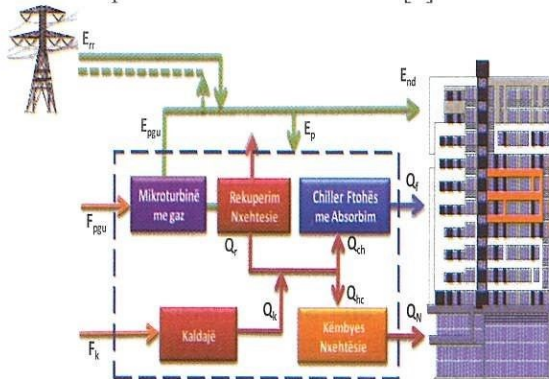


Fig. 3.2. Rrymat e energjive përkatëse të sistemit të tregjenerimit

Për këtë skemë, bilanci i energjisë elektrike shprehet me barazimin

$$E_{rr} + E_{pgu} = E_{nd} + E_p = E_k \quad kWh$$

ku:

E_{rr} - energjia elektrike që merret nga rrjeti;

E_p - energjia e konsumuar nga pompat dhe ventilatorët;

E_{pgu} - energjia e prodhuar nga njësi e gjenerimit të fuqisë, prej nga del edhe konsumi i energjisë së lëndës djegëse i përdorur nga kjo pajisje, pra:

$$F_{pgu} = \frac{E_{pgu}}{\eta_{pgu}} \quad kWh$$

ku:

η_{pgu} - rendimenti i njësisë së gjenerimit të fuqisë.

E në këto kushte, nxehtësia Q_r e rikuperuar nga mikroturbinja me gaz mund të llogaritet me barazimin

$$Q_r = \frac{E_{pgu}}{\eta_e} \eta_{rec}(1 - \eta_e) \quad kWh;$$

ndërsa nxehtësia e shpërndarë te sistemi ftohës dhe te serpentinat ngrohëse është

$$Q_r + Q_k = Q_{ch} + Q_{hc} \quad kWh$$

ku:

Q_h - nxehtësia suplementare nga kaldaja.

Q_{ch} dhe Q_{hc} - nxehtësitë e furnizuara tek sistemi ftohës për ftohjen e ambjenteve dhe në serpentinen ngrohëse për ngrohjen e hapësirave.

Nxehtësitë e kërkuara nga sistemi ftohës dhe nga serpentina ngrohëse janë vlerësuar përkatësisht të barabarta me:

$$Q_{ch} = \frac{Q_f}{k_{pfa}} \quad \text{dhe} \quad Q_{hc} = \frac{Q_N}{\eta_h}$$

ku: k_{pfa} dhe η_h - shkallët e performancës së ftohësit me absorbim dhe të serpentines ngrohëse.

Kur energjia termike nuk plotëson kërkesat e ftohësit me absorbim, nxehtësia shtesë apo suplementare sigurohet nga kaldaja e sistemit, për të cilën konsumi i lëndës djegëse mund të përcaktohet në varësi të rendimentit η_k të kaldajës ndihmëse, pra

$$F_k = \frac{Q_k}{\eta_k} = \frac{Q_c + Q_{hc} - Q_r}{\eta_k} \quad kWh,$$

prej nga më tutje edhe konsumi total i lëndës djegëse [10]

$$F = F_{pgu} + F_k \quad kWh$$

Gjate analizës dhe aplikimit të sistemit të trigjenerimit dhe për kushtet e këtij studimi, përveç të dhënave të tabelës 1-1, janë pranuar edhe disa supozime, ndër të cilat:

1. Sistemi i trigjenerimit është parashkuar 100% i besueshëm;
2. Pajisja e trigjenerimit mund të punojë nga 0% deri në 100% të kapacitetit të saj;
3. Për të thjeshtuar llogaritjet, është neglizhuar rënia e efektivitetit të pajisjes tregjeneruese në pjesë të ndryshme të ngarkesës.

Bazuar në grafikët e prezantuar deri tani dhe në të dhënat e tabelës 1.1, si dhe duke konsideruar skemën e tregjenerimit, janë llogaritur edhe energjitë vjetore të lëndës djegëse për secilin nga qytetet e këtij studimi. Në mënyrë grafike, këto rezultate paraqiten në figurën 3.3 e në të cilin përsëri vihet re konsumi më i lartë në qytetin e Korçës e duke përfunduar në atë të Vlorës.

Tabela 1.1

Sistemi	Variablet	Simboli	Vlerat
Me tregjenerim	Efektiviteti i pgu-së	η_e	32 %
	Efektiviteti i rikuperimit	η_{rec}	80%
	Efektiviteti i serpentinės ngrohëse	η_h	80%
	Koeficienti i performancës së ftohësit me absorbim	k_{pfa}	0,7
	Rendimenti i kaldajës	η_k	80%
Me ngrohje dhe ftohje qendrore	Efektiviteti i TEC-it	η_e	25%
	Efektiviteti i serpentinės ngrohëse	η_h	80%
	Koeficienti i performancës së ftohësit me kompresor	k_{pf}	3
	Rendimenti i kaldajës	η_k	80%
	Efektiviteti i rrjetit të transmetimit	η_{rr}	90%
Faktoret e konvertimit te emetimeve te CO ₂ g/kWh	Energjia elektrike nga rrjeti	α_e	923
	Gaz	α_f	220

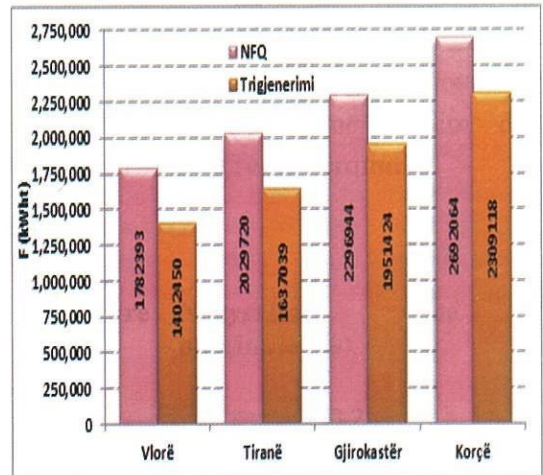


Fig. 3.3. Krahasimi i kosnumit total të energjisë së lëndës djegëse

4. KRITERET E OPTIMIZIMIT

4.1 KURSIMI I ENERGJISË PRIMARE

Energjia primare e kursyer nga përdorimi i sistemit të tregjenerimit përkundrajt atij me ngrohje dhe ftohje qendrore (NFQ) është një tregues mjaft domethënës për të treguar përparësitë e këtij sistemi.[4] [5]

Të llogaritura përmes ekuacionit

$$k_{ep} = \frac{F_{NFQ} - F}{F_{NFQ}} = 1 - \frac{F}{F_{NFQ}},$$

rezultatet e arrira jepen në grafikun 4.1.

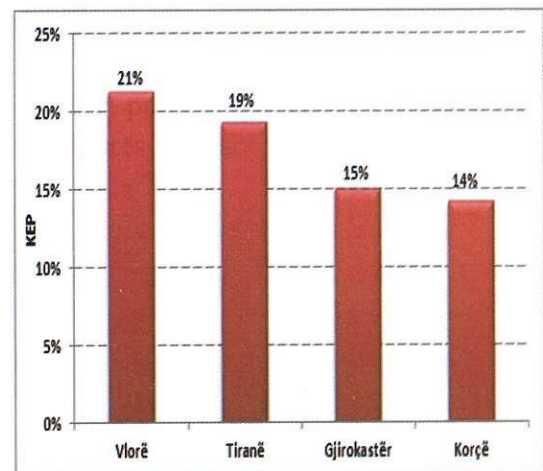


Fig. 4.1. Kursimi i energjisë primare

Nga ky grafik vihet se për të katërt qytetet kemi vlera pozitive të energjisë primare të kursyer krahasuar me prodhimin e ndarë, dhe c'është me e evidente këto vlera janë më të larta se 10%, cka e bën shumë atraktive skemën e tregjenerimit. Po nga ky grafik vihet re se

kursimi më i madh i energjisë primare ndodh në qytetin e Vlorës.

4.2 RENDIMENTI EKSERGJETIK

Dihet se ligji i parë i termodinamikës është thjesht reflektim i marëdhënies sasiore të shndërrimit të energjisë dhe nuk dallon format, shkallën e cilësisë së ngrohjes, ftohjes dhe energjisë elektrike. Metoda e analizës eksergjitike mund të kapërcej edhe kufirin e ligjit të parë të termodinamikës, prej nga efektiviteti i eksergisë llogaritet më tej prurjet e energjisë për secilin nga termat e eksergisë. Analiza eksergjitike është një metodë po ashtu efektive dhe praktike për vlerësimin e efektivitetit të energjisë së përdorur. Ajo zbulon më tutje edhe nëse dhe sa është i mundur projektimi i sistemeve tepër efektivë. Një analizë e tillë realizohet duke u bazuar supozimet e mëposhtme:

- Mjedisi i jashtëm, si gjendje referuese e proceseve të kryera në pajisjet termike, ka presionin 0,1 MPa dhe temperaturën 298,15 K;
- Fitimet dhe humbjet e nxehtësisë, presioni dhe eksergjia në tuba është neglizhuar.

Rendimenti eksergjitik, i cili llogaritet efektivitetin e sistemit të trigjenerimit dhe atij NFQ, duke marrë parasysh edhe vlerat termodinamike të formave të ndryshme të energjisë del i barabartë me

$$\eta_{eks} = \frac{Ex_e + Ex_h + Ex_c}{Ex_f} = \frac{A_e E + A_h Q_h + A_c Q_c}{A_f F}$$

ku: η_{eks} - rendimenti eksergjitik;

A_e , A_c , A_h dhe A_f - koeficientët apo karakteristikat eksergjitike të energjisë elektrike, të asaj termike për ftohje e ngrohje dhe të lëndës djegëse, përkatësisht të barabarta me:

$$A_e \approx 1, A_f \approx 1, A_c = \frac{T_0}{T_c} \text{ dhe } A_h = \frac{T_0}{T_h}$$

T_0 - temperatura e ambientit, jo konstante dhe ndryshon me kohën;

T_c dhe T_h - temperatura e ujit të ftohtë dhe ajo e ujit të nxehtë dhe që janë pranuar përkatësisht 208K (7°C) dhe 433K (160°C).

Rezultatet e këtyre llogaritjeve janë dhënë në figurën 4-2.[6]

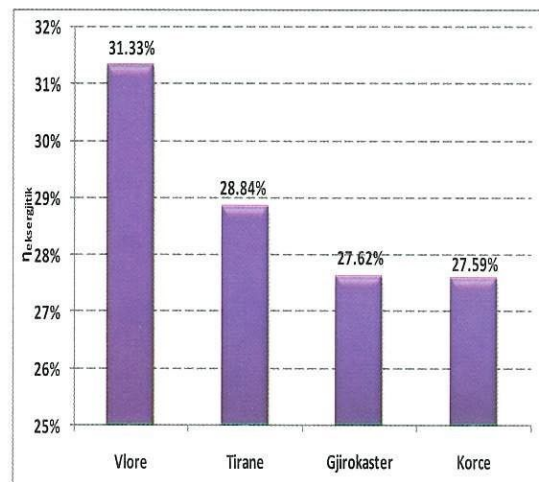


Fig. 4.2. Rendimenti eksergjitik për të katër qytetet

Sic duket dhe në fig 4.2 rendimenti eksergjitik është më i madh në Vlorë dhe vjen duke u ulur në qytetet e tjera.

4.3 REDUKTIMI I EMETIMEVE TË GAZIT KARBONIK- REC

Sasia e emetimeve të gazit karbonik nga sistemi i tregjenerimit varet ngushtësisht prej konsumit të energjisë dhe prej faktoreve të konvertimit të emetimeve për energjinë elektrike dhe për gazin natyror. [7],[8] Ato përcaktohen sipas barazimit

$$CE^{CCHP} = F^{CCHP} \alpha_f + E^{CCHP} \alpha_e$$

ku: α_f dhe α_e janë faktorët e konvertimit të emetimeve të gazit natyror dhe të energjisë elektrike nga rrjeti. CER është përcaktuar si raport i sasisë të emetimeve të karbonit të sistemit të Tregjenerimit (CCHP) në krahasim me sistemin NFQ që mund të llogaritet.

$$REC = \frac{CE^{NFQ} - CE}{CE^{NFQ}} = 1 - \frac{CE}{CE^{NFQ}}$$

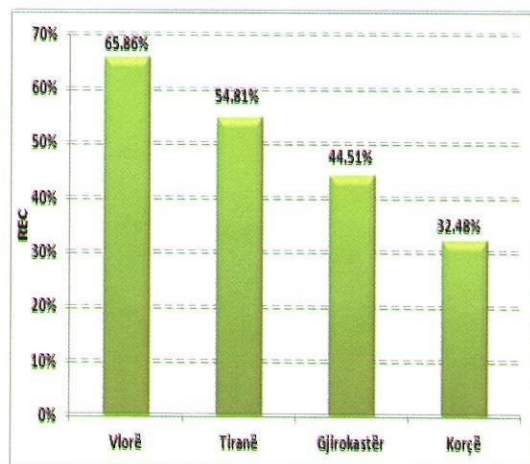


Fig. 4.3. Reduktimi i emetimeve të gazit karbonik

Nga grafiku 4.3 duket qarte se reduktimi i emertimeve te CO₂ eshte me i madhe ne rastin e Vlores duke vazhduar me tej me qytetet e tjera.

4.4 ANALIZA E NDJESHMERISE

Analiza e ndjeshmërisë na ndihmon për të na treguar projektimin optimal të sistemit të tregjenerimit, dhe për përmirësimin e rezultateve optimal. Parametrat e integruar përfshijnë rendimentin e mikroturbinës (η_e) të sistemit të tregjenerimit dhe rendimentin e termocentralit η_{enfq} si dhe temperaturën e gazeve në dalje T_h . Për të gjetur potencialin përmirësues të sistemit te trigjenerimit, η_e dhe η_{enfq} janë përdorur për të analizuar kursimin e energjisë primare, krahasuar me sistemin ngrohje ftohje qendrore. Sic tregohet në figurat e mëposhteme rendimenti i mikroturbinës me gaz varion nga 25% - 32% dhe rendimenti i TEC-it që furnizon sistemin ngrohje ftohje qendrore pranohet me rendimente 25%, 30%, 35% dhe 40%. [9]

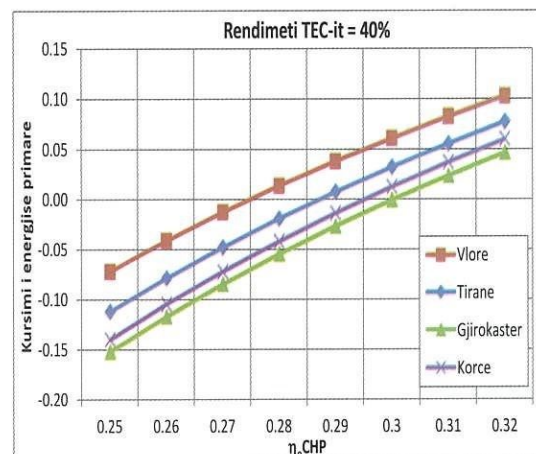
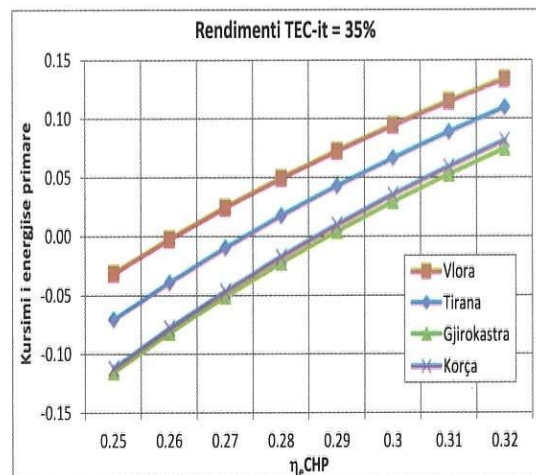
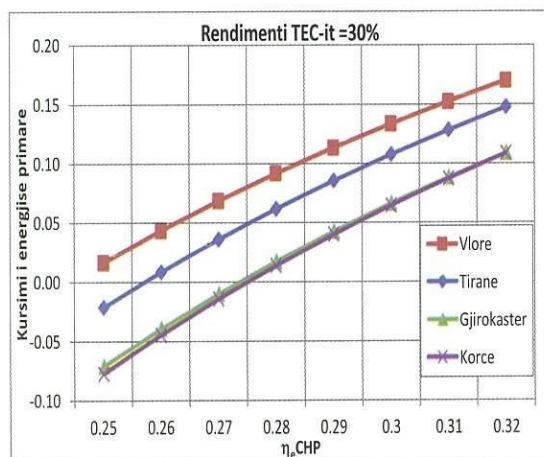
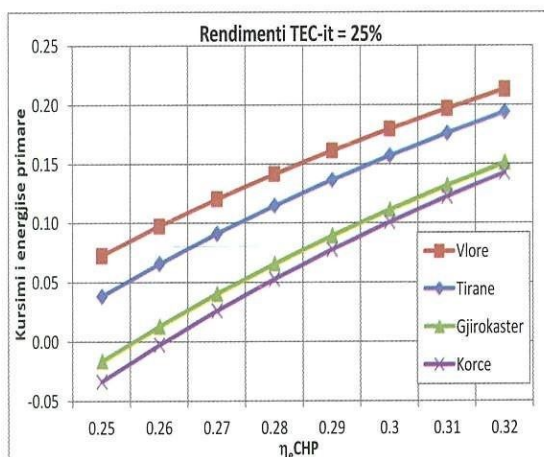


Figura 4.4. Analiza e ndjeshmërisë për kursimin e energjisë primare në funksion të rendimentit të termocentralit dhe të mikroturbinës për të katër qytetet

Nga figura duket se kursimi i energjisë primare zvogëlohet me rritjen e tij. Duket që në rastin e parë kur rendimenti i Tec-it është 25% dhe rendimenti i mikroturbinës është 25% në dy qytete Gjirokastrë dhe Korçë kursimi i energjisë primare është negative, pra nuk kursehet energji, për të arritur në rastin kur rendimenti i Tec-it shkon në 40% dhe ai i mikroturbinës është në minimum 25% në të katërt qytet nuk kemi kursim energjie.

5. PERFUNDIME

Përfundimet e këtij artikulli evidentojnë teorikisht dhe praktikisht përparësitë dhe nevojën e përdorimit edhe të CCHP-ve me fuqi të vogël, përkundrajt prodhimit të veçuar të energjisë termike. Argumenti bazë në favor të kësaj skeme mbetet gjithnjë mundësia e përdorimit të nxehtësisë që do të hidhej [4]. Kjo

mënyrë e njohur në kohën e sotme do ti vijë në ndihmë ekonomisë shqiptare. Po kështu, ajo do të nxisë edhe më shumë hapat drejt zëvendësimit të energjisë elektrike për ngrohje dhe ujë të ngrohtë sanitar me energji të tjera. Hartimi i politikave nxitëse për këto investime, të shoqëruara me aktet ligjore dhe nënligjore, do të detyronin ndërmarrjet e furnizimit me energji të blejnë nga prodhuesi energjinë elektrike që ai nuk e përdor. Po kështu, krahas lehtësirave fiskale për burimet e rinovueshme të energjisë, duhet të krijohen hapësira ligjore me qëllim që edhe impiantet e vogla të prodhimit të kombinuar, që, për shkak të përparësive në uljen e konsumit të burimeve energjetike dhe të mbrojtjes së mjedisit, të përfitojnë nga të tilla masa.

Prodhimi i energjisë termike dhe elektrike nuk është një teknologji e re. E reja e këtij punimi është se në dallim nga skemat tradicionale të mëdha, këtu analizohen vetëm mikroskemat për konsumatorë të vegjël (CCHP).

Argumenti bazë në favor të tregjenerimit është që ai mund të bëjë të mundur të sigurojë një avantazh të përgjithshëm lokal të prodhimit të energjisë elektrike dhe në të njëjtën kohë të bëjë të mundur edhe përdorimin e 2/3 të nxehtësisë që do të hidhej, sidomos gjatë periudhës së verës ku ky impiant e shfrytëzon këtë nxehtësi për të prodhuar ftohje.

Në këtë punim analizohet një (pallat) konsumator rezidencial 10 katësh i vendosur në katër zona klimatike të ndryshme, me kërkesa të ndryshme për energji termike (ngrohje, ujë i ngrohtë e ftohje) dhe elektrike. Mbi bazën e këtyre kërkesave janë ndërtuar grafikët e kërkesave për energji termike dhe elektrike, si kemi dimensionuar CCHP-në me një model matematik. Në këtë punim krahasohet edhe sigurimi i shërbimeve për energji termike dhe elektrike. Këto detyra kryhen nga njëra anë prej sistemit klasik për ngrohje dhe ftohje qendrore (kaldajë me chiller) dhe nga rrjeti elektrik (energji e prodhuar nga termocentralet) dhe nga ana tjetër prej impiantit të trigjenerimit.

Në bazë të analizës së ndjeshmërisë duket se sistemi i tregjenerimit, në krahasim me sistemin tradicional ngrohje-ftohje qendrore, ka avantazh jo vetëm në kursimin e energjisë primare që është nga objektivat kryesore botërore, por dhe të asaj mjedisore me qëllim ndjeshëm edhe emetimet e CO₂ në atmosferë. Nga analiza e bërë në këtë punim bien në sy edhe vlerat pozitive të kursimit të energjisë

primare me rritjen e rendimentit të mikro-turbines. Por këto vlera ulen me rritjen e rendimentit të termocentralit konvencional dhe me uljen e rendimentit të turbinës.

6. LITERATURA

- [1]. Agjencia Kombëtare e Energjisë
“Strategjia Kombëtare e Energjisë”, 260 fq., 2003;
- [2]. L. Voshtina, F. Krasniqi
“Menaxhimi dhe prodhimi i kombinuar i energjisë”, Ngrohja në Largësi, Tiranë-Prishtinë, 343 fq, 2006;
- [3]. M. Mico
“Mbi lidhjet e mikroskemave të prodhimit të kombinuar të energjisë me faktorët mjedisore dhe ndikimi i tyre në kushtet e vendit tonë”, Disertacion – 2014 – Tiranë
- [4]. Miao Li, Hailin Mu and Huanan Li.
“Analysis and Assessments of Combined Cooling, Heating and Power Systems in Various Operation Modes for a Building in China, Dalian.” *Energies* **2013**, 6, 2446-2467; doi:10.3390/en6052446
- [5]. Wang, J.J.; Zhang, C.F.; Jing, Y.Y.
“Multi-criteria analysis of combined cooling, heating and power systems in different climate zones in China.” *Appl. Energy* **2010**, 87, 1247–1259.
- [6]. Neil Patches.
“Combined Heating, Cooling and Power Handbook,” 1998 London.
- [7]. P. Ahmadi, I. Dincer, M. A. Rosen.
“Exergo - Environmental analysis of a trigeneration system based on micro gas turbine and organic rankine cycle.” Proceeding of the global conference on global warming, 2011
- [8]. Mancarella, P.; Chicco, G.
“Assessment of the greenhouse gas emissions from cogeneration and trigeneration systems. Part II: Analysis techniques and application cases”. *Energy* **2008**, 33, 418–430.
- [9]. Masood Ebrahimi, Ali Keshavarz.
“Prime mover selection for a residential micro-CCHP by using two multi-criteria decision-making methods”. *Energy and Buildings* **2012**, 55, 322-331.
- [10] E.Cardona, S. Culotta, A. Piacentino.
Progettazione di un software originale per la simulazione del funzionamento di impianti di trigenerazione nel settore terziario. 57° Congresso Nazionale ATI-Associazione Termotecnica Italiana 2002.

PROPOZIMI I NJË SISTEMI BAZUAR NË LOGJIKËN FUZZY PËR VLERËSIMIN E BESUESHMERISË SË NYJEVE CLUSTER NË MANET

Mirjeta ALINCI*, Vladi KOLIÇI*, Argenti LALA*

malinci@fti.edu.al, vkolici@fti.edu.al, alala@fti.edu.al

* Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Teknologjisë së Informacionit

Përmbledhje / Abstract

Krjetat e Levizshme Ad hoc (MANET) kanë fituar popullaritet në vitet e fundit për shkak të fleksibilitetit të tyre dhe mund të vendosen në vende pa ndonjë infrastrukturë egzistuese. Këto rrjeta përdoren në konteste të ndryshme si aplikime ushtarake ose shërbime të emergjencës. Kohët e fundit clustering është një sfidë në MANET për adresimin e shfrytëzimit efikas të burimeve dhe duhet të arrijnë një ekuilibër mes lëvizshmërisë, fuqisë së baterisë, nivelit të nyjeve etj. Clustering quhet grupimi i nyjeve, në të cilin një nyje lider përzgjidhet për menaxhimin e gjithë rrjetit. Në këtë punim, konsiderohen modele të ndryshme për clustering duke u fokusuar në metrika të ndryshme të performancës. Çdo cluster përmban një nyje të veçantë që quhet cluster head (CH) e cila përzgjidhet si e tillë sipas një metrike specifike ose kombinim i metrikave si lëvizshmëria, energjia, niveli, ngarkesa etj. Në këtë punim fillimisht studiohen skema të ndryshme clustering të cilat ndihmojnë në organizimin hierarkik të MANET duke identifikuar metrikat më të rëndësishme për vlerësimin e performancës së skemave egzistuese. Gjithashtu propozohet një sistem i bazuar në logjikën fuzzy për të vlerësuar besueshmërinë e nyjeve cluster në MANET. Sistemet fuzzy pranojnë hyrje numerike nga bota jashtë dhe i konvertojnë ato në vlera linguistike të cilat mund të manipulohen duke përdorur operatorët e logjikës fuzzy siç janë rregullat e bazuara në logjikën if-then të operatorit njerëzor. Pas veprimeve të bazuara në logjikën fuzzy, vlerat linguistike të parametrave dalës konvertohen në vlera numerike. Si parametra hyrës mund të konsiderohen numri i nyjeve në cluster, humbja e paketave si dhe fuqia e shpenzuar. Dhe në dalje konsiderohet besueshmëria e nyjeve cluster.

The Mobile Ad hoc Networks (MANETs) are gaining popularity in recent years due to their flexibility and they can be deployed at any location without pre-existing infrastructure. They are used in various contexts such as collaborative, military application or in emergency services. Now a days clustering is a challenging issue in MANETs for addressing efficient resource utilization and must strike a balance between mobility, battery power, node degree, etc. Grouping the mobile nodes is called clustering, in which a leader node is elected to manage the entire network. In this paper, reviewed several clustering schemes which help organize MANETs in a hierarchical manner and also identified the most relevant metrics for evaluating the performance of existing clustering schemes. Also proposed a framework based on fuzzy logic for improving the reliability of cluster nodes in MANETs. Fuzzy systems accept digital input from the outside world and translate them into linguistic values that can be manipulated using fuzzy logic operators such as if-then fuzzy logic-based rules of the human operator. After actions based on fuzzy logic, linguistic values of the output parameters are converted into numerical values. As input parameters can be considered the number of nodes in the cluster, packet loss and the power consumed. Reliability of cluster nodes will considered as output.

Fjalë kyçe : Clustering, Clusterhead, logjika Fuzzy, MANET

1 QËLLIMI

Rrjetat e lëvizshme ad hoc janë rrjeta pa infrastrukturë, me shumë hope dhe dinamike. Këto rrjeta janë shumë të kërkuara për shkak të mungesës së infrastrukturës, efektivitetit në kosto dhe lehtësisë në instalim. Në këto rrjeta nuk kërkohet stacion bazë, këtu nyjet veprojnë si router për transmetimin e të dhënave të nyjet e tjera. Kështu rrugëzimi është një sfidë në këto rrjeta. Një nga problemet e skemave të rrugëzimit në MANET është mbingarkesa dhe kërkojnë informacion shtesë kontrolli për një organizim autonom sipas lëvizshmërisë së nyjes. Një zgjidhje për këtë problem është rrugëzimi bazuar në cluster. Clustering është një teknikë e rëndësishme për organizimin hierarkik në rrjetat e lëvizshme ad hoc. Ai ndihmon në uljen e kompleksitetit, në menaxhimin e informacionit rreth nyjeve të lëvizshme dhe thjeshton procesin e rrugëzimit. Gjithashtu clustering ul mbingarkesën e rrjetit duke qenë se rrugët e komunikimit ndërmjet cluster-ve paracaktohen paraprakisht. Duke njohur karakteristikat e algoritmeve të ndryshëm clustering si dhe avantazhet e secilit mund të arrihet të përftohet një performancë e mirë e rrjetit. Për të përcaktuar dhe përmirësuar besueshmërinë e nyjeve Cluster në MANET, propozohet përdorimi i logjikës fuzzy. Dhe metoda e përdorur mendohet kontrolleri logjik Fuzzy si më e përshtatshme për këtë sistem. Zgjedhja e nyjeve cluster më të besueshme përmirëson ndjeshëm performancën e gjithë sistemit.

1 HYRJE

Rrjetat e lëvizshme ad hoc janë një formë e rrjetave pa tel të cilat nuk kërkojnë një stacion bazë për të siguruar lidhjen e rrjetit. Në këto rrjeta pajisjet e lëvizshme formojnë një komunikim të përkohshëm pa ndonjë instalim të palnifikuar apo ndërhyrjen e njeriut. Kjo do të thotë që çdo nyje pjesëmarrëse në MANET angazhohet për transmetimin e paketave nga një nyje fqinje tek nyjet e tjera derisa arrihet destinacioni. Në këto tipe rrjetash çdo pajisje punon si host dhe si router gjithashtu dhe mund të rikonfigurohen vetë. Ndaj këto rrjeta përballen me disa sfida si lëvizshmëria e hosteve, topologjia dinamike, gjerësia e brezit

dhe bateria e kufizuar. Pra, studimi i MANET është një detyrë shumë sfiduese. Një nga problemet e skemave të rrugëzimit në MANET është mbingarkesa si dhe informacioni shtesë i kontrollit [1,2]. Një zgjidhje për këtë problem është rrugëzimi i bazuar në cluster.

Clustering është grupimi i nyjeve të rrjetit në disa cluster-a. Clustering bën të mundur një rrugëzim hierarik ku rrugët regjistrohen ndërmjet clusterave në vend të nyjeve. Kjo rrit jetëgjatësinë e rrugëve, ruan energjinë dhe gjerësinë e brezit të komunikimit në rrjetat ad hoc [3,4,5]. Brenda cluster-it nyja që koordinon veprimtarinë e clusterit dhe është përgjegjëse për rrugëzimin ndërmjet cluster-ave quhet clusterhead (CH). Gjithashtu brenda cluster-it janë nyjet e zakonshme që kanë akses direkt vetëm me një CH dhe nyjet gateway janë nyjet ndërmjet dy ose më shumë cluster-ave dhe sigurojnë transmetimin e informacionit ndërmjet cluster-ave [6,7,15]. Në përhapjen e informacionit marim pjesë vetëm nyjet gateway dhe CH. Kjo zvogëlon mbingarkesën e rrugëzimit.

Algoritmet clustering konsiderojnë një ose më shumë faktorë për përzgjedhjen e CH. Disa nga këto faktorë janë energjia, lëvizshmëria, ngarkesa, topologjia dhe niveli i përhapjes së nyjeve [16,17,19,20].

Në këtë punim analizohen konceptet thelbësore rreth clustering, ku përfshihen përcaktimi i clustering, arritjet dhe objektivat e skemave clustering, avantazhet dhe disavantazhet e clustering dhe kostoja e rrjetit. Gjithashtu studiohen skema të ndryshme clustering të cilat na ndihmojnë në organizimin hierarkik të MANET duke identifikuar metrikat më të rëndësishme për vlerësimin e performancës së skemave egzistuese.

Në këtë punim, propozohet një sistem i bazuar në logjikën fuzzy për të vlerësuar besueshmërinë e nyjeve cluster në MANET. Sistemet fuzzy pranojnë hyrje numerike nga bota jashtë dhe i konvertojnë ato në vlera linguistike të cilat mund të manipulohen duke përdorur operatorët e logjikës fuzzy siç janë rregullat e bazuara në logjikën if-then të operatorit njerëzor. Pas veprimeve të bazuara në logjikën fuzzy, vlerat linguistike të parametrave dalës konvertohen në vlera numerike. Merren në konsideratë parametra linguistike hyrjeje të ndryshëm për mekanizmin fuzzy dhe si parameter linguistik në dalje vlerësohet besueshmëria e nyjeve cluster. Si parametra hyrës mund të konsiderohen numri i nyjeve në cluster, humbja e paketave si dhe fuqia e shpenzuar. Dalja do të

ketë vlera të ndryshme fuzzy. Duke përdorur logjikën fuzzy, mund të percaktohet në mënyrë lokale nëse një cluster është i besueshëm ose jo. Punimi është organizuar si më poshtë: Në pjesën e II-të diskutohet clustering në MANET. Karakteristikat kryesore të algoritmeve të bazuar në cluster jepen në pjesën e III-të. Përshkrimi i sistemit të propozuar të bazuar në logjikën fuzzy jepet në pjesën e IV-të. Në pjesën e V-të jepen disa përfundime.

II CLUSTERING NË MANET

Një nga problemet kryesore të skemave të rrugëzimit në rrjetat MANET është prishja e rrugëzimit dhe mbingarkesa e informacionit të kontrollit i kërkuar për organizimin autonom sipas lëvizshmërisë së nyjes. Skema e rrugëzimit bazuar në cluster siguron një zgjidhje të këtij problemi duke i organizuar nyjet në cluster-a për të ulur mbingarkesën. Në sistemet e shpërndara komplekse, përdorimi i teknikës clustering rezulton në thjeshtimin e adresimit dhe menaxhimit të nyjeve dhe gjithashtu jep performancë më të mirë. Prandaj përdorimi i organizimit hierarkik sjell përfitime në menaxhimin e sistemeve kompleksë dhe në shkallëzueshmërinë e veprimeve [6].

Clustering është një teknikë e ndarjes së rrjetit në njësi të vogla dhe të vet-menaxhueshme që quhen cluster-a [15]. Çdo cluster ka një nyje të veçantë të zgjedhur si CH bazuar në një metrikë specifike ose kombinim i metrikave të tilla si identiteti, niveli, lëvizshmëria, ngarkesa, densiteti etj. CH luan rolin e koordinatorit brenda cluster-it të tij. Çdo CH vepron si një stacion bazë i përkohshëm brenda cluster-it dhe komunikon me CH-të e tjerë. Një cluster përbëhet nga një cluster head, nyja gateway dhe nyja e zakonshme ose anëtare. [31]

Cluster head (CH): është koordinatori i cluster-it. Gateway: është një nyje e zakonshme nërmjet dy ose më shumë cluster-ve.

Nyja anëtare: është një nyje që nuk është as CH dhe as gateway.

Çdo nyje i përket ekskluzivisht një cluster-i pavarësisht fqinjëve të saj që mund të vendosen në cluster-a të ndryshëm. Në figurën 1 jepet skema e clustering në MANET.

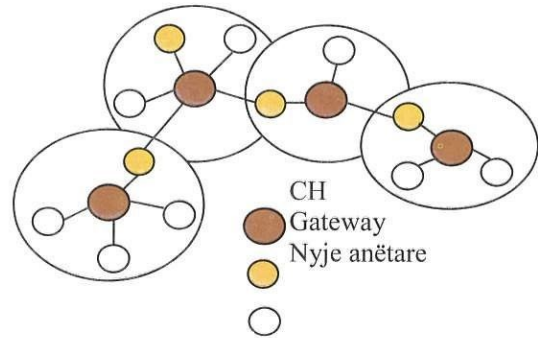


Fig. 1 : Clustering në MANET

III. ALGORITMET CLUSTERING NË MANET

Nga studimi i literaturës vihet re që janë propozuar një sërë algoritmash clustering për të përmirësuar performancën e rrjetit duke ndryshuar parametrat e tij si lëvizshmëria dhe informacioni që lidhet me CH, gateway, nyjet anëtare në cluster etj. Më poshtë janë analizuar algoritme të ndryshëm clustering me avantazhet dhe disavantazhet e tyre.

Algoritmi clustering i bazuar në metrikën e lëvizshmërisë (MOBIC)

Në këtë algoritm si bazë e formimit të clusterit përdoret lëvizshmëria [9,12]. Në qoftë se një nyje ka vlerën më të ulët të lëvizshmërisë relative ndërmjet gjithë fqinjëve të saj ajo mer statusin e nyjes CH, përndryshe ajo e deklaron veten si nyje anëtare. Ky algoritm çon në formimin e cluster-ave që janë jo më shumë se dy hope në diameter. Në qoftë se një nyje është fqinje me dy CH, atëherë ajo bëhet një nyje gateway. Në rastin kur lëvizshmëria e dy nyjeve CH është e njëjtë, dhe ata janë në diskutim për mbajtjen e statusit të CH, atëherë përzgjedhja e CH bazohet në algoritmin e ID më të ulët ku nyja me ID të ulët merr statusin e CH. Në qoftë se një nyje e zakonshme me lëvizshmëri të ulët lëviz brenda zones së një nyje tjetër CH me lëvizshmëri më të lartë, nuk shkaktohet ri-clustering. Në qoftë se nyjet janë në zonën e transmetimit të nyjeve të tjera edhe pasi ka skaduar koha e diskutimit të cluster-it (CCI) shkaktohet ri-clustering dhe nyja me lëvizshmërinë më të ulët mer statusin e CH.

Algoritmi clustering d-Hop i bazuar në lëvizshmëri (MobDHop)

Ky algoritëm formon në mënyrë dinamike cluster-a të qëndrueshëm të cilët mund të shërbejnë si bazë e arkitekturës së rrugëzimit Fillimisht MobDHop formon cluster-a 2 hop jo të mbivendosur si algoritmet e tjerë clustering[8]. Më pas, këto clustera fillojnë një proces bashkimi ndërmjet nyjeve të tjera. Në qoftë se ato mund të dëgjojnë një tjetër përmes nyjeve gateway. Procesi i bashkimit do të jetë i sukseshmëm vetëm Në qoftë se cluster-i i ri i formuar arrin nivelin e kërkuar të stabilitetit. Siç vihet re, shumica e algoritmeve egzistues clustering formojnë clustera 2 hop që nuk mund të jenë shumë të përdorshëm në rrjeta të mëdha. Kështu, MobDHop është ndërtuar për të formuar clustera d hop që janë më fleksibël në diametrin e cluster-it. Diametri i cluster-ave është i përshtatshëm me modelin e lëvizshmërisë së nyjeve të rrjetit. Ky algoritëm është i thjeshtë dhe shkakton mbingarkesë sa më të ulët. Shkëmbimi i informacionit gjatë formimit të cluster-ve dhe ndryshimet e CH mbahen në minimum.

Algoritmi clustering i bazuar në parashikimin e lëvizshmërisë (MPBC)

Ky algoritëm është ndërtuar për lëvizjen rastësore dhe të pavarur të nyjeve [10,11]. Gjatë fazes së clustering, të gjitha nyjet transmetojnë periodikisht paketat Hello për të ndërtuar listat e fqinjëve të tyre. Çdo nyje vlerëson shpejtësitë relative mesatare të saj në lidhje me të fqinjëve bazuar në shkëmbimet e paketave Hello. Nyjet me lëvizshmërinë relative më të ulët përzgjidhen si CH. Gjatë fazës së mirëmbajtjes së clusterit përdoret metoda e bazuar në parashikim për të zgjidhur problemet e shkaktuara nga lëvizjet relative të nyjes, duke përfshirë rastet kur një nyje lëviz jashtë zonës së mbulimit të CH të saj, dhe kur dy CH lëvizin brenda zonës së njëri tjetrit, njëri kërkohet të heqë dorë nga roli si CH. Ky algoritëm siguron jetëgjatësi të madhe të CH, që rezulton në cluster-a të qëndrueshëm.

Clustering me lidhshmëri të lartë (HCC)

Ky algoritëm bazohet në nivelin e lidhjes për ndërtimin e cluster-ave [21]. Në këtë algoritëm nyja me numrin më të madh të fqinjëve përzgjidhet si CH. Në qoftë se dy ose më shumë nyje kanë të njëjtin nivel lidhje, nyja me ID më të vogël zgjidhet si CH. Algoritmi gjeneron një numër të kufizuar cluster-ash. Numri i ri bashkimit të nyjeve është i madh për shkak të

lëvizjeve të nyjes dhe si rezultat, nyja me nivelin më të lartë (CH aktual) mund të mos rëzgjidhet si CH edhe pse ai humbet një fqinj. Ky algoritëm ka një nivel të ulët të ndryshimit të CH por throughput-i është i ulët

Algoritmi me CH me afërsi ndërmjet tyre 3 hop (3-hBAC)

Ky algoritëm përfshin një status të ri të nyjes që quhet cluster guest i cili krijon një strukturë cluster-ash me 1 hop, jo të mbivendosur me tre hope ndërmjet CH fqinje [1]. Nyja cluster guest është një nyje e lëvizshme e cila nuk mund të lidhet direkt me ndonjë CH por mund të aksesojë disa cluster-a me ndihmën e një anëtarit të cluster-it. Nyja e lëvizshme me nivelin më të lartë zgjidhet si CH i pare. Nyja e lëvizshme që nuk është pranuar si CH, deklarohet si një CH i ri kur ka nivelin më të lartë në fqinjësinë e saj. Fqinjët me distancë 1 hop bashkohen si nyje anëtare. Nyjet fqinje të këtyre nyjeve anëtare që nuk mund t'i bashkohen direkt një cluster-i deklarohen si cluster guest. Për mirëmbajtjen e cluster-it, algoritmi mban CH me afërsi të paktën 2 hope. Ky algoritëm ul numrin e CH dhe eliminon cluster-at e vegjël të panevojshëm.

Algoritmi clustering me ID lidhjeje k-hope (KCONID)

Algoritmi KCONID kombinon dy algoritme clustering: ID më të ulët dhe metodën e nivelit më të lartë [22]. Për zgjedhjen e CH-ve, si kriter i parë konsiderohet lidhja dhe si kriter i dytë ID më e ulët. Për qëllimin e lidhjes duke përdorur vetëm lidhjen e nyjes si kriter shkakton lidhje të ndryshme ndërmjet nyjeve dhe nga ana tjetër duke përdorur vetëm kriterin e ID më të ulët gjenerohen më shumë cluster-a se sa duhen. Qëllimi kryesor është minimizimi i numrit të cluster-ave të formuar në rrjet. Cluster-at në modelin KCONID formohen nga një CH dhe gjithë nyjet që janë në një largësi jo më shumë se k-hope nga CH. Ndryshe nga metoda e nivelit më të lartë, ku niveli i nyjes është vetëm madhësia e lidhjes për cluster me 1 hop, ky algoritëm formon një lidhje e cila përgjithësohet për një fqinjësi me k hope. Një nyje përzgjidhet si CH Në qoftë se ka lidhje më të lartë. Në rastin e lidhjes uniforme, një nyje ka prioritetin e CH Në qoftë se ka ID më të ulët.

Algoritmi clustering me ngarkesë fleksibël bazuar në fuqinë e baterisë (FWCABP)

Në këtë algoritëm nyjet me fuqi të ulët të baterisë privohen nga të zgjedhurit si CH, duke minimizuar numrin e cluster-ave dhe të mbingarkesës së cluster-ave. Në fazën e formimit të cluster-it, çdo nyje transmeton një mesazh për të informuar fqinjët e saj për statusin e vet dhe ndërton listën e saj të fqinjëve. Zgjedhja e CH bazohet në ngarkesën e nivelit të nyjes, lëvizshmërinë e nyjeve, fuqinë e mbetur të baterisë dhe shumën e distances së nyjeve fqinje të saj. Ky algoritëm kryen fazën e mirëmbajtjes së cluster-it kur, një nyje lëviz jashtë zonës së cluster-it të saj ose fuqia e baterisë së CH bie në një vlerë të paracaktuar pragu. Ky algoritëm rrit trafikun e rrjetit gjatë procesit të zgjedhjes së CH që degradon performancën e rrjetit.

Algoritmi i ruajtjes së energjisë i bazuar në rritjen e cluster-it (ECEC)

Në këtë algoritëm autorët kanë paraqitur një protokoll të ri të kontrollit të topologjisë që rrit jetëgjatësinë e rrjetave të mëdha ad hoc ndërkohë që sigurojnë lidhje minimale të nyjeve në rrjet, rrit aftësinë e nyjeve të arrijnë njëra tjetrën dhe kursen energjinë duke identifikuar nyjet e tepërta [13, 14]. Gjatë fazës së formimit të cluster-it, nyjet me vlerat më të larta të vlerësuar të energjisë në fqinjësinë e tyre zgjidhen si CH. Pas procesit të zgjedhjes së CH, ky algoritëm zgjedh pastaj nyjet gateway për t'u lidhur me cluster-at. Algoritmi ul konsumimin e fuqisë që çon në jetëgjatësi më të madhe të rrjetit.

Algoritmi Max-Heap Tree i bazuar në efikasitetin e energjisë

Në këtë algoritëm cluster-at e vegjël të menaxhueshëm formohen duke përdorur teknikën max heap tree [13]. Ky është një mekanizëm i përmirësuar për zgjedhjen e CH duke zgjedhur nyjen rrënjë të max-heap si CH. CH zgjidhet duke u bazuar në nivelin e energjisë së nyjeve ku nyja me nivel më të lartë të energjisë bëhet CH. Gjatë procesit të mirëmbajtjes së cluster-it kur një nyje e ndërmjetme largohet nga cluster-i ose CH largohet nga rrjeti është i nevojshëm balancimi i pemës, sepse kjo mund të kërcënojë cilësitë e max-heap. Ky algoritëm përdoret për

minimizimin e konsumimit të fuqisë dhe rritjen e jetëgjatësisë së rrjetit.

Algoritmi clustering bazuar në ngarkesë (WCA)

WCA bazohet në përdorimin e metrikës së kombinuar të ngarkesës që mer në konsideratë parametra të ndryshëm si niveli i nyjes, distancat me fqinjët e saj, shpejtësia e nyjes dhe koha e harxhuar si CH [18]. Zgjedhja e CH bazohet në ngarkesën e çdo nyje. Në qoftë se një nyje lëviz brenda një zone që nuk mbulohet nga ndonjë CH, atëherë procedura e vendosjes së cluster-it thirret në gjithë sistemin. Për të siguruar që CH-të nuk mbivendosen përdoret një vlerë pragu e paracaktuar që tregon numrin e nyjeve që suporton çdo CH. Të gjitha nyjet në rrjet duhet të njohin ngarkesën e gjithë nyjeve të tjera para se të fillojë procesi i clustering. Si rezultat, mbingarkesa e futur nga ky algoritëm është shumë e lartë.

Algoritmi clustering me ngarkesë të shpërndarë (DWCA)

Ky algoritëm është një zgjerim i versionit të WCA për të arritur ndërtimin e clustering të shpërndarë dhe rritjen e jetëgjatësisë së rrjetit të sistemit. Ndryshe nga WCA që lokalizon konfigurimin dhe rikonfigurimin e cluster-ave dhe paraqet kufizim në kërkesën e fuqisë mbi CH, ky algoritëm siguron performancë më të mirë se WCA përsa i përket numrit të ribashkimeve, throughput-it fund më fund dhe jetëgjatësisë [13].

Algoritmi clustering i bazuar në ngarkesën fleksibël (FWCA)

Ky algoritëm përdor kombinimin e metrikave (me ngarkesa të ndryshme) për të ndërtuar cluster-at. Në procesin e zgjedhjes së CH përdoren niveli i nyjes, fuqia e mbetur e baterisë, fuqia e transmetimit dhe lëvizshmëria e nyjes [18]. Madhësia e cluster-it nuk kalon një vlerë të paracaktuar pragu. Gjatë fazës së mirëmbajtjes së clusterit, ky algoritëm përdor kapacitetin e cluster-ve dhe kohë zgjatjen e lidhjes në vend të lëvizshmërisë së nyjes, pasi metrika e stabilitetit të lidhjes ndikon në zgjedhjen e CH me të njëjtën ngarkesë njëlloj si metrika e

lëvizshmërisë së nyjes. Qëllimet e algoritmit janë numri i ulët i cluster-ave, mbajtja e cluster-ve të qëndrueshëm, minimizimi i numrit të thirrjeve për algoritmin dhe rritja e jetëgjatësisë së nyjeve të lëvizshme në sistem.

IV. SISTEMI I PROPOZUAR

Për të përcaktuar dhe përmirësuar besueshmërinë e nyjeve Cluster në MANET, mund të përdoren disa metoda si ato që përfshijnë logjikën, metodat probabilitare për arsyetimin e pasigurt, optimizimi, rrjetat neurale, logjika fuzzy etj. Zgjidhjet duhet të gjenden shpejt dhe me një vlerë të caktuar saktësie. Propozohet përdorimi i logjikës fuzzy për të përcaktuar besueshmërinë e nyjeve cluster në MANET. Sistemi i propozuar skematikisht jepet në figurën 2. Zgjedhja e nyjeve cluster më të besueshme përmirëson ndjeshëm performancën e gjithë sistemit.

Në vazhdim shpjegohet logjika fuzzy për zgjidhjen e këtij problemi.

Grupet Fuzzy dhe logjika fuzzy [23, 24], janë krijuar për të menaxhuar paqartësinë dhe pasigurinë në një proces arsyetues të një sistemi inteligjent siç janë sistemet e bazuara në njohuri, sistemet eksperte ose sistemet llogjike të kontrollit.

Sistemet fuzzy pranojnë hyrje numerike nga bota jashtë dhe i konvertojnë ato në vlera linguistike të cilat mund të manipulohen duke përdorur operatorët e logjikës fuzzy siç janë rregullat e bazuara në logjikën if-then të operatorit njerëzor. [25, 26] Pas veprimeve të bazuara në logjikën fuzzy, vlerat linguistike të parametrave dalës konvertohen në vlera numerike.

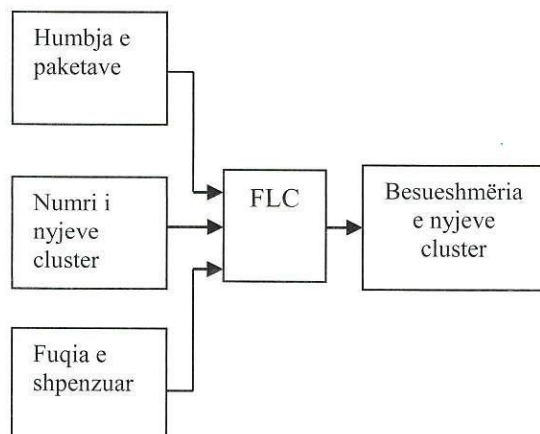


Fig. 2 : Sistemi i propozuar

Përcaktimi se si parametrat ndikojnë në llogaritjet e daljes varet nga aplikimi dhe është subjekt i arsyetimit të sistemit ndërtues.

Për këtë arsye algoritmi adaptiv Fuzzy Logic Controller (FLC) është një metode e mirë për këtë sistem. Ai përshkruan algoritmin për kontrollin e procesit si një lidhje Fuzzy ndërmjet informacionit rreth kushteve të procesit që do kontrollohet dhe daljes së procesit. Rregullat e algoritmit quhet rregullat e kontrollit Fuzzy (FC) [27, 28]. Kontrollat Fuzzy ndërtohet si grupe të rregullave të FC, dhe kur jepet një hyrje aktuale, dalja llogaritet në bazë të konkluzionit Fuzzy. Ka dy çeshtje kryesore në ndërtimin e njohurive bazë të kontrollit. Së pari, mund të përzgjidhen një grup variablash linguistik të cilët përshkruajnë vlerat e parametrave kryesorë të procesit. Së dyti parametrat e hyrjes dhe daljes që janë linguistik përcaktohen në këtë fazë duke përdorur termat e duhur të grupit.

Merren në konsideratë parametra linguistike hyrjeje të ndryshëm për mekanizmin fuzzy dhe si parameter linguistik në dalje vlerësohet besueshmeria e nyjeve cluster [29, 30]. Si parametra hyrës mund të konsiderohen numri i nyjeve në cluster, humbja e paketave si dhe fuqia e shpenzuar. Për parametrat hyrës, mund të përcaktohen vlera fuzzy për intervale të ndryshme. Për sa i perket numrit të nyjeve në një cluster ai mund të jetë “pak”, “mesatar” ose “shumë”, Për humbjen e paketave të jetë “i vogël”, “mesatar” ose “i lartë” dhe për fuqinë e shpenzuar “pak”, “mesatare” ose “e lartë”. Çdokush mund të zgjedhë vlerat e tij për parametrat hyrës në varësi të sistemit dhe kushteve të rrjetit. Dalja do të ketë vlera të ndryshme fuzzy. Duke përdorur logjikën fuzzy, mund të përcaktohet në mënyrë lokale nëse një cluster është i besueshëm ose jo.

V. PËRFUNDIME

Clustering është një teknikë e rëndësishme për organizimin hierarkik në rrjetat e lëvizshme Ad hoc. Ai ndihmon në uljen e kompleksitetit në menaxhimin e informacionit rreth nyjeve të lëvizshme dhe kështu thjeshton procesin e rrugëzimit. Në këtë punim u paraqitën algoritme të ndryshëm clustering që ndihmojnë në organizimin e rrjetave të lëvizshme Ad hoc

në një menyrë hierarkike dhe karakteristikat kryesore të tyre. Këto algoritme clustering bazohen në çështje të rëndësishme si qëndrueshmëria e cluster-it, rritja e jetëgjatësisë së rrjetit, energjia e konsumuar nga nyjet e lëvizshme dhe mirëmbajtja.

Gjithashtu u propozua një sistem i bazuar në logjikën fuzzy për rritur performancën dhe garantuar besueshmerinë në MANET. Për të arritur objektivin përdoret kontrolleri i logjikës Fuzzy (FLC) si një metodë e përshtashme. Ky sistem bazohet në zgjedhjen e nyjeve cluster me besueshmeri më të lartë duke konsideruar parametra si: numri i nyjeve në një cluster, humbja e paketave si dhe fuqia e shpenzuar. Në dalje konsiderohet besueshmëria e nyjeve që përcaktohet nga nivelet e ndryshme Fuzzy që tregojnë nëse arrihet rritja dhe përmirësimi i besueshmërisë së sistemit.

Në të ardhmen, mendohet të implementohet sistemi i propozuar dhe të vlerësohet performanca e tij për parametra dhe skenarë të ndryshëm.

Literatura

- [1] [1] Abdelhak Bentaleb, Abdelhak Boubetra, Saad Harous, "Survey of Clustering Schemes in Mobile Ad hoc Networks", *Communications and Network*, 2013, 5, 8-14.
- [2] [2] Madhvi Saxena, K. J. Mathai, "Analysis of Clustering Algorithms for Creation Of Energy Efficient Mobile Ad Hoc Network", *International Journal of Advance Foundation and Research in Computer (IJAFRC)* Volume 1, Issue 11, November 2014. ISSN 2348 - 4853
- [3] [3] Luke Ritchie, , Andre'a W. Richa, and Martin Reisslein, "Cluster Overlay Broadcast (COB): MANET Routing with Complexity Polynomial in Source-Destination Distance", *IEEE Transactions on Mobile Computing*, Vol. 5, No. 6, June 2006.
- [4] [4] D. N. Goswami and Anshu Chaturvedi, "Cross Layer Integrated Approach for Secured Cluster Selection in Ad Hoc Networks", *International Journal of Computer and Communication Engineering*, Vol. 1, No. 3, September 2012
- [5] [5] Ratish Agarwal, Roopam Gupta, Mahesh Motwani, Department of IT RGPV, Bhopal, 3Deputy Registrar, RGPV, Bhopal, "Review of weighted clustering algorithms for mobile ad hoc networks", *GESJ: Computer Science and Telecommunications* 2012[No.1(33)]
- [6] [6] Harjeet Singh Chauhan, "Comparative Study of Clustering Based Algorithm in Mobile Ad-Hoc Network ", *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)* ISSN: 2277-3878, Volume-2, Issue-3, July 2013
- [7] [7] Saad Al-Ahmadi and Abdullah Al-Dhelaan, "AMHC: Adaptive Multi-Hop Clustering based Resource Discovery Architecture for Large Scale MANETs", *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* 7(17): 3571-3581, 2014 ISSN: 2040-7459; e-ISSN: 2040-7467, 2014
- [8] [8] Inn Inn Er, Winston K.G. Seah, "Performance analysis of mobility-based d-hop (MobDHop) clustering algorithm for mobile ad hoc networks", *Computer Networks* 50 (2006) 3375–3399.
- [9] [9] Suchismita Chinara, Santanu Kumar Rath, "Mobility Based Clustering Algorithm and the Energy Consumption Model of Dynamic Nodes in Mobile Ad Hoc Network", *International Conference on Information Technology*.
- [10] [10] T.Kumar, R. MuthuKumar M.E., N.Shanthi, M.E., "Review of Mobility Aware Clustering Scheme in Mobile Adhoc Network", *International Conference on Research Trends in Computer Technologies (ICRTCT - 2013) Proceedings published in International Journal of Computer Applications® (IJCA) (0975 – 8887)*
- [11] [11] Rani.V.G, Dr.M.Punithavalli, "MPBCA: Mobility Prediction Based Clustering Algorithm for MANET", Rani.V.G et al. / *International Journal of Engineering and Technology (IJET)*
- [12] [12] P. Basu, N. Khan, and T.D.C. Little, "A Mobility Based Metric for Clustering in Mobile Ad Hoc Networks", *MCL Technical Report No. 01-15-2001*.
- [13] [13] Madhvi Saxena, Neelam Phate, K.J. Mathai, M.A. Rizvi, "Clustering Based Energy Efficient Algorithm Using Max-

- Heap Tree For MANET” , Fourth International Conference on Communication Systems and Network Technologies, 2014
- [14] [14] Wang Jin, Shu Lei, Jinsung Cho, Young-Koo Lee, Sungyoung Lee, Yonil Zhong, “A Load-balancing and Energy-aware Clustering Algorithm in Wireless Ad-hoc Networks”.
- [15] [15] Amit Savyanavar, Mohini Borate, “Survey of Clustering Schemes in Mobile Ad hoc Networks”, International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN (Online): 2319-7064 Impact Factor (2012): 3.358.
- [16] [16] Madhvi Saxena, K.J. Mathaim M.A. Rizvi, Neelam Phate, “Energy Efficient Routing Algorithm Using Max-Heap Tree Based Structured Cluster For MANET”, IJCSN Vol.4, No.1, 2014 ISSN 2234-8018.
- [17] [17] Abdul Rahman H. Hussein, Amer O. Abu Salem, Sufian Yousef, “A Flexible Weighted Clustering Algorithm Based on Battery Power for Mobile Ad Hoc Networks”.
- [18] [18] Maniak Cattterjee, Sajal K.Das, Damla Turgut, “WCA: AWeighted Clustering Algorithm for Mobile Ad Hoc Networks”, Cluster Computing 5, 193–204, 2002 Kluwer Academic Publishers.
- [19] [19] Naveen Chauhan, Lalit Kumar Awasthi, Narottam Chand, Vivek Katiyar, Ankit Chugh, “A Distributed Weighted Cluster Based Routing Protocol for MANETs”, *Wireless Sensor Network*, 2011, 3, 54-60 doi:10.4236/wsn.2011.32006 Published Online February 2011
- [20] [20] Abdel Rahman H. Hussein, Sufian Yousef, and Omar Arabiyat, “A Load-Balancing and Weighted Clustering Algorithm in Mobile Ad-Hoc Network”.
- [21] [21] Ratish Agarwal, Dr. Mahesh Motwani, “Survey of clustering algorithms for MANET”, International Journal on Computer Science and Engineering Vol.1(2), 2009, 98-104
- [22] [22] Harjeet Singh Chauhan, “Comparative Study of Clustering Based Algorithm in Mobile Ad-Hoc Network”, International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-2, Issue-3, July 2013
- [23] [23] L. A. Zadeh, “Fuzzy Logic, Neural Networks, and Soft Computing”, Communications ACM (92pp), pp. 77-84, March 1994.
- [24] [24] A. Kandel, “Fuzzy Expert Systems,” CRC press, 1991.
- [25] [25] H.-J. Zimmermann, “Fuzzy Set Theory and Its Applications,” Springer Science & Business Media, 1991.
- [26] [26] F. M. McNeill and E. Thro, “Fuzzy Logic: A Practical Approach,” Academic Press, 1994.
- [27] [27] L. A. Zadeh and J. Kacprzyk, “Fuzzy Logic for the Management of Uncertainty,” John Wiley & Sons, Inc., 1992.
- [28] [28] T. J. Procyk and E. H. Mamdani, “A Linguistic Selforganizing Process Controller,” *Automatica*, vol. 15, no. 1, pp. 15–30, 1979.
- [29] [29] G. J. Klir and T. A. Folger, “Fuzzy Sets, Uncertainty, and Information,” Prentice Hall, 1988.
- [30] [30] T. Munakata and Y. Jani, “Fuzzy Systems: An Overview,” *Communications of the ACM*, vol. 37, no. 3, pp. 68–76, 1994.
- [31] [31] Mirjeta Alinci, Evjola Spaho, Argenti Lalaand Vladi Kolici, “Clustering Algorithms in MANETs: A review”, CISIS 2015

STUDIMI TEORIK DHE EKSPERIMENTAL I RINOVIMIT TË NORMAVE TEKNIKE TË PUNIMEVE TË NDËRTIMIT

Altin SERANAJ*, Anjeza GJINI*, Esmerald FILAJ*

altin.seranaj@fin.edu.al, anjeza.gjini@fin.edu.al, esmerald.filaj@fin.edu.al

* Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Inxhinierise se Ndertimit, Rruga "Muhamet Gjollësja", 54, Tiranë - Albania

Përmbledhje :

Niveli i aktivitetit në sektorin e ndërtimit është një nga përcaktuesit kryesorë të nivelit të aktivitetit ekonomik afatshkurtër. Në vendet e bashkimit Evropian aktualisht, ka dallime të konsiderueshme të koncepteve të hartimit të indekseve të çmimeve të ndërtimit, ashtu sikurse dhe në komponentët e çmimeve dhe metodologjitë e përdorura. Ky ndryshim vjen si rezultat i rrethanave ligjore dhe administrative të ndryshme dhe i karakteristikave fizike të ndryshme, siç janë pozicioni gjeografik, dendësia e popullsisë, klima, etj, në të cilën organizatat që ndërmarrin aktivitetin e ndërtimit operojnë në çdo vend.

Sektori i ndërtimit mbulon një shumëllojshmëri të gjerë të aktiviteteve, ku përfshihen ndërtimi i banesave, ndërtimi i objekteve jorezidente, punimet në inxhinierine civile si rrugët, urat, digat etj. Fusha e ndërtimit gjithashtu përfshin riparimet, rikonstruksionet, rehabilitimin dhe mirëmbajtjen e strukturave ekzistuese, etj. Në këtë studim do të theksohet nevoja për rishikimin e normave teknike të punimeve të ndërtimit pasi një pjesë e madhe e punimeve të ndërtimit që ndodhen në manualët aktuale të preventivimit [9] janë kryer 30 vjet më parë, sipas teknologjive të kohës. Për konkretizimin e ndikimit të teknologjise përkatëse është marre një shembull i një zëri pune, "Gërmim me eskavator lopat drejte në toka të zakonshme (kategoria e III e fortësise) pa prani uji me madhësi kove 1 m³, gërmim seksion I lire" dhe janë bërë studimet teorike dhe eksperimentale për të. Gjithashtu për të vlerësuar çmimin njësi të ores së punës së mjetit të gërmimit është ndërtuar një miniprogram në Microsoft excel. Rritja e nivelit të përgjegjshmërise së shoqëris tone e bën të domosdoshme plotësimin dhe përmirësimin e normave dhe standarteve në të gjitha fushat e jetës. Bazuar në eksperiencën e vendeve më të zhvilluara sygjerohet në këtë artikull edhe pasurimi i këtyre manualeve me norma të reja pune të sigurise në kantier në përputhje me bazën ligjore në fuqi [8].

Fjalë kyçe : Norma Teknike, Kosto Orare, Manualët e Preventivimit

1 HYRJE

Sot, unifikimi dhe standartizimi i analizave të kostove të ndërtimit është një kërkesë për lehtësimin e veprimtarisë së subjekteve që zhvillojnë veprimtarinë në këtë fushë, lehtësimin e kontrollit tekniko financiar të punimeve të ndërtimit dhe shmangien e informalitetit në veprimtarinë prodhuese dhe ndërtuese. Metodologjia e llogaritjes së kostos është pjesë e pandare e dokumentacionit të prokurimit, në fushën e projektimit dhe të zbatimit të punimeve të ndërtimit dhe e kontabilitetit teknik për çdo punim ndërtimi.

Me miratimin e vendimit VKM Nr. 514 date 15.08.2007 dokumenti i titulluar “Manuali teknik i punimeve të ndërtimit” janë një detyrim ligjor për përdorimin e punimeve të këtij manuali në çdo preventive që do të hartohet, për çdo objekt që do të zbatohet dhe mbikqyret, si për institucionet private ashtu edhe ato publike në Republikën e Shqipërisë.

Për përditësimin e analizave të punimeve kujdeset Sektori i Standartizimit të Kostos (SSK) në bazë të rregullores që është e miratuar prej ish Ministrisë së Punëve Publike, Transportit dhe Telekomunikacionit.

Që prej miratimit sipas ligjit të mësipërm të manualit të parë të punimeve në ndërtim dhe deri më sot kanë kaluar afro shumë vjet. Kohe në të cilën vit pas viti sektori përkatës ka bërë përditësimin e punimeve, shtimin e zërave të punës me zera të rinj në përputhje me kriteret dhe rregullat që e ngarkonte ligji, si rezultat i pasurimit me hyrjen e teknologjive të reja në ndërtim.

Aktualisht janë në fuqi Manuali Teknik i Punimeve miratuar me vendim Nr.629, date 15.07.2015.

Për përditësimin e manualeve të punimeve të ndërtimit, si konsulent në sektorin e standartizimit të kostos prane Ministria së Transportit dhe Infrastrukturës u angazhuan dhe autorët e këtij artikulli. Përgjate këtij angazhimi dhe më tepër autorët e pane të arsyeshme ta realizonin këtë kërkim duke kontribuar sado pak në rritjen e ndjeshmërisë teknike që duhet ti përgjigjet sfidave të së ardhmes.

Këto përditësime janë hartuar duke marrë për bazë manualin e ndërtimit dhe analizat e tyre teknike të miratuara në vitin 2013. Për zëra të rinj në ndërtim janë hartuar analiza të reja punimesh bazuar në informacionin e marrë nga autoritetet perkatese shtetërore. Nga manuali e

ndërtimit të vitit 2013 janë përditësuar të gjitha çmimet e materialeve, puntorise dhe makinerise të ndërtimit bazuar në informacionin e marrë nga DREJTORIA E KONTROLLIT TATIMOR (Sektori i Kontrollit Tatimor dhe Verifikimit në Terren)

Gjithashtu në Manualin teknik të punimeve të vitit 2015 janë përfshirë një numër i konsiderueshëm analizash teknike të reja, të propozuara nga Autoriteti Rrugor Shqiptar. Kryesisht janë shtuar një numër i konsiderueshëm zërash të rinj punësh që i korespondojnë sinjalistikës për rritjen e sigurisë në rrugët automobilistike.

Qëllimi i këtij studimi nuk është të paraqesim se cilat janë modifikimet e kryera në Manualin e përditësuar të punimeve të ndërtimit apo cilët janë zërat e rinj të shtuar në këtë manual. Qëllimi është të paraqesim në vijë të përgjithshme cilët janë problemet dhe sfidat që e shoqërojnë atë në kuadër të përafrimit të institucioneve tona në lidhje me institucionet Evropiane. Në mënyrë specifike do të paraqesim domosdoshmerinë e rishikimit jo vetëm të punimeve por edhe të normave të prodhimit të puntorise dhe makinerise. Për një sërë zërash të punimeve këto norma janë hartuar ndërmjet viteve 1980-1992. Që prej atëhere, teknologjia e zbatimit të punimeve është përmirësuar si në mjete dhe mekanizma ashtu edhe në kualifikimin e personelit që merret me to.

2 PERSHKRIMI I METODOLOGJISË SË PËRDORUR

Para fillimit të përcaktimit të secilës norme puntorie apo makinerie është e nevojshme të kryhet plani i vogël i organizimit të punës. Metodologjia për realizimin e zërit përkatës të punës duhet të jetë e detajuar në të gjitha fazat e realizimit të zërit të punës. Të jenë të qarta proceset kryesore dhe proceset ndihmëse. Të jenë përcaktuar dhe të jenë të pranishme në vendin e punës të gjitha sasitë e nevojshme të materialeve, të gjitha pajisjeve dhe elementeve të nevojshme për realizimin e zërit të punës, të gjitha masat e nevojshme ndihmëse.

Në studimin tone do të fokusohemi në normimin e zërit të punës : “Gërmim me eskavator lopat drejte në toka të zakonshme (kategoria e III e fortësise), pa prani uji, me madhesi kove 1 m3, gërmim seksion I lire”

Synimi i studimit është përcaktimi i normës eksperimentale nëpërmjet vërtetimit dhe

studimit të kohës së punës. Metoda për vrojtimin e punës që do të përdoret është ajo e kronometrimin të pjesshëm. Me këtë metode matja bëhet disa herë në mënyrë të vecuar që fillon dhe mbaron koha e punës. Vlera e marre nga kronometri shënohet në pasqyrën përkatëse. Kështu kjo matje përsëritet për kohën e punës në ciklin tjetër.

3 NORMIMI I KOHES SE PUNES NE NDERTIM

Treguesi kryesor që karakterizon shkallën e rendimentit të punës është koha e harxhuar e punës për realizimin e njësisë së zërit të punës. Sa më mire të organizohet puna, sa më i lartë të jete niveli i kualifikimit të specialisteve, sa më i organizuar të jete vendi i punës, aq më i vogël do të jetë edhe harxhimi i kohës për realizimin e zërit të punës. Kështu pra njësia e normës së kohës është orë makineri/njësi zërit të punës. Në figurën e mëposhtme po paraqesim në formë bllokeskeme ndarjen kohës së punës së makinës [2]. (Fig. 1)

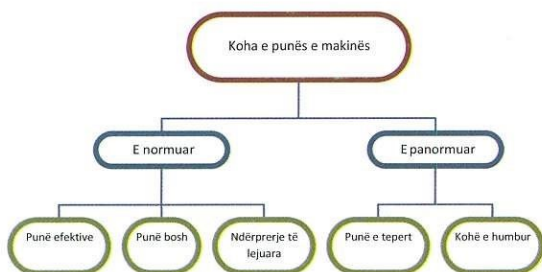


Fig. 1 Bllokëskena për përcaktimin e kohës së punës së makinerisë

Vendin më të rëndësishëm në normimin e proceseve të ndërtimit e zënë studimi i harxhimit të kohës së punës të puntorëve dhe të makinerive si dhe i faktorëve që influencojnë në harxhimi e kohës së punës. Për këtë është e rëndësishme që të njihen elementet e punës që përfshihen në kohën e normuar si dhe ata që nuk përfshihen. Për këtë gjate hartimit të normave kemi realizuar vrojtme të shumta në kantier gjate realizimit të veprave inxhinierike. Elementet e vrojtit janë:

- Vlera e kohës së punës së harxhuar për secilin element pjesmarrës,
- Volumin e realizuar të punës përgjate kohës së vrojtit,

c) Karakteristikat e hollësishme të vërejtura përgjate procesit të ndërtimit

Metodat që njihen për vrojtimin janë disa. Këtu po përmendim vetëm tre më kryesoret.

Kronometrimi, (e cila është dhe metoda që do të përdorim në këtë studim)

Fotopasqyra, Fotografimi i ditës së punës, etj.

4 STUDIMI TEORIK PER PERCAKTIMIN E NORMES SE KOHES

Për të realizuar studimin për përcaktimin e normës së kohës jemi referuar disa literaturave [1], [5], që janë të paraqitura në rubrikën e Bibliografise. Dokumenti më i rëndësishëm mbi të cilin janë bërë përllogaritjet teorike është manuali i vet mjetit [6], [7]. Bazuar në manualin përkatës më poshtë po paraqesim në mënyrë të shkurtuar etapat e llogaritjes së normës së kohës. (Fig. 2)



Fig. 2 Eskavatori EX 255 Fiat-Hitachi

Fillimisht nisur nga raporti gjeologjik dhe vrojtmet në terren përcaktohet lloji i tokës. Në rastin tone suargil me përzierje të vogël zhavorri grupohet në kategorinë e III të dherave koeficienti i shkrikerimit $K_{sh}=1.2$, madhësia e kovës $1.05m^3$ Prodhimtaria e shfrytëzimit (m^3/ore) llogaritet me formulën :

$$P_{sh} = N_c \cdot V \cdot E \cdot 1/k_{sh}$$

(në gjendje natyrale të volumit të dheut)

N_c - numri i cikleve

$V=v \cdot k_{mb}$ -volumi i dheut në kove (llogaritet duke shumëzuar volumin e pashaportës së kovës me koeficientin e mbushjes së saj)

E -eficensa në menaxhim të mire dhe në normim merret $50min/60min$, ($E=0.833$)

$N_c = 3600/T_c$ (ku T_c koha e ciklit në sec.)

T_c gjendet në funksion të kushteve të punës. Fillimisht nga tabletat merren vlerat baze , pas kësaj ajo korigjohet me vlera koresponduese të secilit faktor.

Marrim nga tabela vlerën baze të kohës së ciklit:

$T_{cb}=15\text{sec.}$

- Faktori i kategorise së dheut III koha korigjuese është 0sec,
- Faktori i kushteve të operimit , pengesave etj, gjithashtu koha korigjuese është 0sec
- Faktori i këndit të punës 46-90° koha korigjuese + 1 sec
- Faktori i thellësisë së gërmimit +1sec.
- Faktori i kushteve të shkarkimit në mjet në distance relativisht të afërt. +1 sec.

kështu në total kemi :

$$T_c=15+0+0+1+1+1=18\text{sec.}$$

zëvendësojme në formulën e mësipërme:

$$P_{sh}=(3600*1.05*0.833)/(18*1.2)=146\text{m}^3/\text{ore}$$

$$N_k(\text{teorike})=1/P_{sh}=1/146=0.00685 \text{ orë}/\text{m}^3$$

Në të njëjtën mënyrë si me lart kemi studiuar edhe mjetin tjetër, eskavatorin Katërpilar CAT 325BLN, me të njëjtën fuqi dhe të njëjta kushte pune dhe kemi gjetur për N_k (teorike CAT 325BLN) = 0.0073 ore/m³ [6]. Sic shikohet ka një diferencë rreth 5% të ndormës së kohës ndërmjet tyre. Nisur nga larmishmëria e faktoreve që influencojnë kjo diferencë mundet të konsiderohet e pa përfillshme.

5 STUDIMI EKSPERIMENTAL, VROJTIMI KRONOMETRIK

Me fillimin e punës në mëngjes dhe i pajisur me kronometer, të dhënat i marrim dhe i pasqyrojmë sipas formularit standart nr 2 [3].

Theksojmë se eskavatorët e marre në vrojtim janë tipi EX 255 FIAT-HITACHI dhe CAT 325BLN. Këtu po pasqyrojmë vetëm një fragment të kronometrit dhe vetëm për eskavatorin e pare.

Nga të dhënat e marra në terren përcaktojmë normën e kohës faktike sipas formulës së mëposhteme [3] :

$$N_k = \frac{K_d + K_{pp} + K_{nd}}{V}$$

K_u : K_d koha e punës së dobishme

K_{pp} – koha e punës përgatitore përfundimtare e cila mundet të merret 7% e K_d (ose të vrojtohet)

K_{nd} - koha e nevojshme e pushimit e cila mundet të merret 7% e K_d (ose të vrojtohet)

Kështu po të zëvendësojmë

$$N_k = (313 + 313 * 0.07 + 313 * 0.07) / (3600 * 8.7) = 0.0114 \text{ orë}/\text{m}^3$$

Po të bëjme një krahasim të vlerave teorike të normës së kohës me vlerën praktike do të shikojmë se vlera eksperimentale është rreth 60% më e lartë nga ajo teorike. Përveç diferencës që mundet të jete objektive si rezultat i shumë faktorëve që ndikojnë në përlllogaritjen e normës së kohës mundet që edhe pak subjektivizëm të ketë përshkak së prodhuesit e mjeteve për të joshur klientet me parametra sa më efficient ndërtojnë tabela me vlera të tilla që i referohen kushteve më optimale të mundshme në kantier. Ne do të konsiderojmë vlerat eksperimentale (jo thjesht duke u bazuar tek sa janë paraqitur ketu por edhe të tjera të kryer në terren) si reale dhe faktike për të përcaktuar normën e kohës së mjetit të eskavatorit EX255.

Të njëjtën metodikë e kemi përdorur edhe për eskavatorin tjetër Cat 325BLN. Rezultati ishte pothuajse I njëjtë. Diferencat e rezultateve të matura eksperimentalisht ishte 2%, një diferencë e paperfillshme në lidhje me numrin e faktorëve që ndikojnë në eksperiment.

Tabela nr. 1

Formulari 2	NORMA TEKNIKE (VROJTIMI KRONOMETRIK)													
Vendi	Objekti										Temperatura		Gjendja e kohës	
Gramsh	Ndërtim rruga Nationale Gramsh										17°		e mire	
Përshkrimi i punës	“Gërmim me eskavator lopat drejte në toka të zakonshme (kategoria e III e fortësise) pa prani uji me madhësi kove 1 m3, gërmim seksion I lire”													
Emërtimi i veprimeve	Harxhimi i kohës së punës për një cikël										PERMBLEDHJE			
	Numri i cikleve										Koha	cikle	Koha mesatare	Puna e kryer
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Mbushja e kovës	12	13	15	14	12	13	15	12	13	15	134	10	13.4	
Lëvizja në vendin e shkarkimit	7	7	8	5	7	7	8	7	7	8	71	10	7.1	
Shkarkimi i kovës	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	43	10	4.3	
Lëvizja në vendin e mbushjes	6	7	6	8	6	7	6	6	7	6	65	10	6.5	
Shuma	29	32	33	31	29	32	33	29	32	33	313	10	31.3	8.7m3

5 PERCAKTIMI I KOSTOS ORARE TE PUNES SE ESKAVATORIT EX 255(125kw)

Me qëllim realizimin e një studimi të plote për përcaktimin e koston orare për njësi të zërit të punës është e nevojshme gjithashtu edhe llogaritja e koston orare të punës së eskavatorit. Paraqitjen e elementeve që marrin pjese në koston orare e kemi realizuar me ane të një miniprogrami në Microsoft excel paraqitur si më poshte. Ne tabelën nr 2 jepen gjithë të dhënat e nevojshme në lidhje me mjetin. Sipas praktikës më të njohur Europiane (dhe jo vetëm) në forme të përmbledhur kemi paraqitur në tabelën nr 3, vlerat e koston reale orare sipas kategorive përkatese,

- kosto të pronësise së mjetit,
- kosto të mirëmbajtjes,
- kosto të konsumit të naftës dhe të manovrimit.

Tabela nr 2

Emertimi i mjetit	Eskavator EX 255 FH
Fuqia	125 kw
Cmimi i blerjes	118750 euro
Jetegjatesia e mjetit	14400 ore
vlera e mbetur	5% vleres filletare
Interesi vjetor	6% vleres filletare
Perdorimi vjetor	1800 ore / vit
Siguracioni	1.1% vleres filletare
Cmimi njesi inaftes	1.01 euro/l
Konsumi specifik i naftes	0.175 l/kw-hr
Vlera e riparimeve	60% vleres fillestare
Vlera e mirmbajtjes	5% vleres se naftes
kosto te tjera	5% vleres se rip.+mir.
Kosto e Manovratorit	3.5 euro/ore

Pesha e secilit element në llogaritjen e koston orare të eskavatorit është marre jo vetëm duke iu referuar sygjerrimeve që kemi siguruar prej literaturës, por gjithashtu duke i ballafaquar me peshën faktike që ato kane (të paktën këto 5 vitet e fundit) në praktikën e vendit tone. Ndryshimi i shpeshte i çmimit të naftës sjell edhe ndryshimin e përqindjeve të vlerave të mirembajtjes dhe njekohesisht ndryshimin e koston orare të mjetit [5].

Tabela nr 3

Kostot e pronësise së mjetit	12.518	euro/ore
Kosto e amortizimit	7.8342	euro/ore
Interesi	3.9583	euro/ore
Siguracionet	0.7257	euro/ore
Kostot e mirëmbajtjes	6.3552	euro/ore
Kostot e riparimit	4.9479	euro/ore
kostot e vaj filtra	1.1047	euro/ore
Të tjera	0.3026	euro/ore
Kostot e konsumimit naftës dhe manovrimit	25.594	euro/ore
Kostot e konsumit naftës	22.094	euro/ore
Kosto e manovratorit	3.5	euro/ore
Kosto totale orare e mjetit	44.467	euro/ore

Për të paraqitur peshën e çdo elementi në përqindje jepen më poshte në forme grafike.

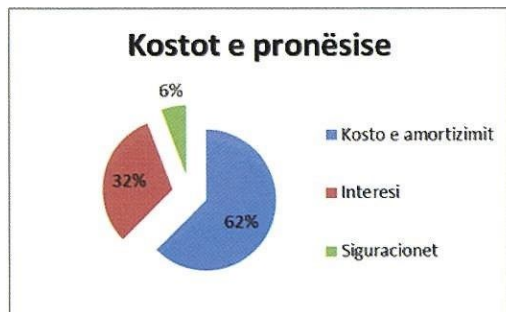


Fig. 3 Kosto e pronësise se mjetit



Fig. 4 Kosto e mirembajtjes



Fig. 5 Kosto e konsumit te naftos dhe manovrimit

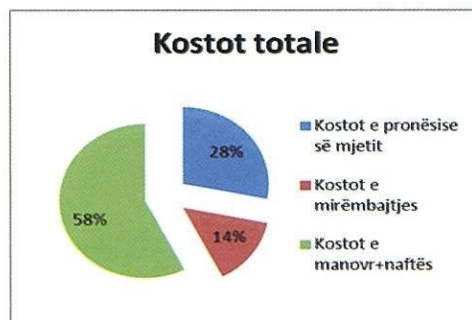


Fig. 6 Kostoja totale

6 PERCAKTIMI I KOSTOS PER NJESI TE ZERIT TE PUNES DHE KRAHASIMI I TIJ ME VLEREN NE MANUALET E PREVENTIVIMIT TE VITI 2013.

Nga vlerat e siguruar prej të dy studimeve si të normës së kohës ashtu edhe të vlerës së kostos orare të mjetit vërejmë dallime të medha të tyre. Në tabelën Nr. 4 jepen të përmbledhura dhe të krahasuara vlerat reciproke të normës së kohës dhe të çmimit orar të mjetit.

Tabela nr 4

Nr. Analize	EMERTIMI	Njësia	Norma e kohës	MAKINERI		Shp	Fitim	TOTALI (leke)
				çmimi (leke)	Shuma (leke)			
3.110/b	Gërmim dheu me ekskavator zingjir, 1.0 m³, në kanale gjerësi > 2 m, toke zak, kategoria III, me shk në mjet	m3						
Manuali i cmimeve të preventivimit viti 2013	Ekskavator 1.0 m3	op	0.0280	2700.00	75.60	6.05	7.56	89.21
Eksperiment	Ekskavator EX 255 me kove 1.0 m3	op	0.0114	6225.38	70.97	5.68	7.10	83.74
Diferencat në përqindje			-146%	131%				-6%

7 PERFUNDIME

Duke u mbështetur në materialin teorik të studiuar në lidhje me temën e përditësimit të normave dhe çmimeve njësi të manualeve të ndërtimit si dhe duke e plotësuar me ane të vërtetimeve dhe studimit eksperimental në terren kemi dale në konkluzionet e mëposhteme:

Normat e kohës së punës së paraqitur në manualat e preventivimit janë hartuar në periudhen kohore 1980-1992. Të bazuara në teknologjine e kohës në të cilën ato janë kryer është e nevojshme përditësimi i tyre në baze të përmirësimit të teknologjive aktuale. Për mjetin e ri të marre në konsideratë në studim kemi konstatuar se rendimenti është të paktën më i lartë se 140%.

Në manualat e çmimeve vërehet një diferencë e theksuar e kostos reale të orës së punës së mjetit në lidhje me vlerat që paraqiten në manual. Nga studimi i kryer kostoja faktike orare e mjetit të marre në konsideratë është më tepër se 130% më e lartë.

Rikonceptimi i ndarjes në grupe më të detajuar i këtyre manualeve do ta thjeshtonte dhe do ta lehtësonte punën e të gjithë aktorëve që janë të përfshirë në procesin e përdorimit, kontrollit dhe modifikimit të këtyre manualeve.

Hartimin e analizave të reja që kanë të bëjnë me sigurinë në kantieret e ndërtimit dhe grupimin e tyre si një grup ose nëngrup i vecant. Kjo do të shërbente për të plotësuar dhe saktësuar peshën specifike të kostos së masave të nevojshme për sigurinë në kantier në përputhje me Vendimin Nr.312, datë 5.5.2010 Për miratimin e rregullores “Për sigurinë në kantier”.

- [5] Construction methods and Management, Fourth Edition, Profesor Emeritus S.W.NUNNALLY, Prentice Hall, OHIO 1998
- [6] Caterpillar Performance Handbook Edition 29
- [7] Performance handbook Fiat-Hitachi Forth edition, Turin, Italy 2000
- [8] Tariffa dei prezzi 2012 Regione Lazio, MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI ITALY 28/08/2012
- [9] Manualat teknike të çmimeve të punimeve të ndërtimit dhe të analizave teknike të tyre 2013

Burimet e imazheve

Të gjitha janë origjinale prej autorëve.

Literatura

- [1] .Metoda të teknologjisë të punimeve në procese dhe operacione ndërtimore. Pj. 1&Pj.2 / Niko Naska Tirane 2005.
- [2] Teknikë dhe legjislacion kantieri në punimet e ndërtimit / Niko Naska, Julian Kasharaj, Altin Seranaj, Botim “KRISTALINA – KH” Tirane 2010
- [3] Normat komplekse të punës për punimet e ndërtimit, Punime Gërmimi, rrugore, hekurudhore, ura dhe tunele Shtëpia Botuese “8 Nentori” 1980
- [4] Manual I preventivimit për punimet rrugore-bonifikue-Hidrocentrale dhe linja të tensionit të lartë volume 3 Përgatitur Ministria e Ndërtimit, Shtypshkronja e dispençave 1986

