



REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK - TIRANË

BULETINI I SHKENCAVE TEKNIKE

Nr.1 Viti 2016

REDAKSIA

1. Prof. Bashkim ÇELA	Kryetar
2. Prof. Partizan MALKAJ	Anëtar
3. Prof. Andrea MALIQARI	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 rivlerësuar si i tillë me vendimin nr.1600, dt. 27.07.1999 të Drejtorisë së Kërkimit Shkencor në Ministrinë e Arsimit dhe Shkencës. Në të botohen artikuj origjinalë të specialistëve dhe punonjësve shkencorë e 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.

BULETINI I SHKENCAVE TEKNIKE

UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS

Përgatiti për botim Universiteti Politeknik i Tiranës

2016, Nr. 1 – 75f, 29cm

ISSN 05 62 B 945

1. Buletin

PËRMBAJTJA

FAQE

Altin SERANAJ Anjeza GJINI Esmeralda FILAJ	Studimi teorik dhe eksperimental i rinovimit të normave teknike të punimeve të ndërtimit.	7-13
Elona ABAZI	Ndërtimi i një modeli matematik për lumin Buna duke përdorur programin HEC-RAS.	15-22
Altin SERANAJ Enkeleda KOKONA Mentor BALILAJ	Reagimi i ramave fleksibile prej betoni të armuar nën veprimin e forcave sizmike.	23-33
Gjergji ISLAMI Denada VEIZAJ Andrea MALIQARI	Shkëmbimi i nxehtësisë dhe lagështia në mbështjellësen e ndërtesave me panele të parapërgatitura në Tiranë si faktorë të performancës energjitike. Rast studimor.	35-42
Jonida TETA Eralda XHAFKA Elson AGASTRA Jorgaq KAÇANI Tania FLOQI	Monitorimi mjedisor me rrjeta me sensorë duke përdorur si vektorë mjete të transportit publik.	43-48
Drakuli LUMI	Studimi i ngritjes së një qendre kombëtare për monitorimin dhe menaxhimi e trafikut në Shqipëri.	49-55
Shpresa GASHI Luisa DHIMITRI	Ndikimi i ngarkesave të mbistrukturave në potencialin e lëngëzimit.	57-63
Spartak KUCAJ Boris STRATI	Njehsimi i lëvizjeve të truallit me metodën interferometrike SAR.	65-70

STUDIMI TEORIK DHE EKSPERIMENTAL I RINOVIMIT TE NORMAVE TEKNIKE TE PUNIMEVE TE NDERTIMIT

Altin SERANAJ*, AnjezaGJINI*, Esmerald FILAJ*

altin.seranaj@fin.edu.al, anjeza.gjini@fin.edu.al, esmerald.filaj@fin.edu.al

* Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit, Rruga “Muhamet Gjollësia”, 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.

Ndërtimtaria 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, rikonstruktionet, 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 30vjet 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 fortësisë) 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 përgjegjshmërisë 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 fqinje sygjerohet në këtë artikull edhe pasurimi i këtyre manualeve me norma të reja pune të sigurse në kantier [8].

Fjalë kyçe : Norma Teknike, Kosto Orare, Manualët e Preventivimit

1. HYRJE

Sot, unifikimi dhe standardizimi 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 pandarë 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 datë 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 preventiv 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 Standardizimit të Kostos (SSK) në bazë të rregullores që është e miratuar prej 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 shumë vjet. Kohë në të cilën vit pas viti sektori përkatës ka bërë përditësimin e punimeve, shtimin e zërave të punës me zëra 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, datë 15.07.2015.

Për përditësimin e manualeve të punimeve të ndërtimit, si konsulent në sektorin e standardizimit të kostos pranë Ministrisë së Transportit dhe Infrastrukturës u angazhuan dhe autorët e këtij artikulli. Përgjatë këtij angazhimi dhe më tepër autorët e panë të arsyeshme t'a 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 përkatëse shtetërore. Nga manuali e ndërtimit të vitit 2013 janë përditësuar të

gjitha çmimet e materialeve, punëtorisë dhe makinerisë 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 vija 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 punëtorisë dhe makinerisë. Për një sërë zërash të punimeve këto norma janë hartuar ndërmjet viteve 1980-1992. Që prej atëherë, teknologjia e zbatimit të punimeve është përmirësuar si në mjete dhe mekanizma ashtu edhe në metodikë të kryerjes së tyre. Pa përmendur ndikimin që ka patur zhvillimi i këtij sektori si rezultat i ndryshimit të sistemit qeverisës nga ajo e centralizuar në operimin e ekonomisë së tregut të lirë.

2 PERSHKRIMI I METODOLOGJISE SE PERDORUR

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 tonë do të fokusohemi në normimin e zërit të punës : “Gërmim me eskavator lopat drejte në toka të zakonshme (kategoria e III e fortësisë), pa prani uji, me madhësi kove 1 m3, gërmim seksion I lirë”

Synimi i studimit është përcaktimi i normës eksperimentale nëpërmjet vërtetimit dhe studimit të kohës së punës. Metoda për vërtetimin e punës që do të përdoret është ajo e kronometrit të pjesshëm. Me këtë metodë matja bëhet disa herë në mënyrë të vecuar që fillon dhe mbaron koha e punës. Vlera e marrë nga kronometri shënohet në pasqyrën përkatëse. Kështu kjo matje përsëritet për kohën e punës në ciklin tjetër.

3NORMIMI 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 mirë të organizohet puna, sa më i lartë të jetë niveli i kualifikimit të specialistëve, sa më i organizuar të jetë 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)

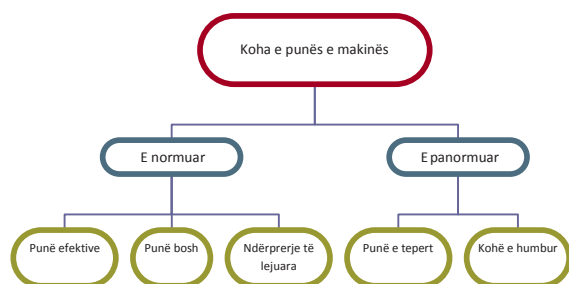


Fig. 1 Bllokeskema për përcaktimin e kohës së punës së makinës

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 gjatë hartimit të normave kemi realizuar vërtetime të shumta në kantier gjatë realizimit të veprave inxhinierike.

Elementet e vërtetimit janë:

- Madhësia e kohës së punës së harxhuar për secilin element pjesmarrës,
- Volumin e

realizuar të punës përgjate kohës së vërtetimit,

c) Karakteristikat e hollësishme të vërejtura përgjate procesit të ndërtimit

Metodat që njihen për vërtetimin janë tre.

Kronometrimi, (e cila është dhe metoda që do të përdoret në këtë studim)

Fotopasqyra dhe Fotografimi i ditës së punës.

4STUDIMI 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 Bibliografisë. Dokumenti më i rëndësishëm mbi të cilin janë bërë përlogaritjet 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 vërtetimet në terren përcaktohet lloji i tokës. Në rastin tone suargjil me përzierje të vogël zhavorri grupohet në kategorinë e III të dherave koeficienti i shkruarimit $K_{sh}=1.2$, madhësia e kovës $1.05m^3$ Prodhimtaria e shfrytezimit (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 mirë 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 tabelat merren vlerat baze, pas kësaj ajo korigjohet me vlera koresponduese të secilit faktor.

Marrim nga tabela vlerën baze të kohës së ciklit:

T_{cb}=15sec.

- 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:

$$P_{sh} = (3600 * 1.05 * 0.833) / (18 * 1.2) = 146 \text{ m}^3/\text{ore}$$

$$N_k(\text{teorike}) = 1/P_{sh} = 1/146 = 0.00685 \text{ orë/m}^3$$

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 difference rreth 5% të ndormës së kohës ndërmjet tyre. Nisur nga larmishmëria e faktoreve që influencojnë kjo diferencë mundet të konsiderohet e pa përfillshme.

5STUDIMI 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 vërtetim janë tipi EX 255 FIAT-HITACHI dhe CAT 325BLN.

Tabela nr. 1

Formulari 2	NORMA TEKNIKE (VROJTIMI KRONOMETRIK)													
Vendi	Objekti									Temperatura		Gjendja e kohës		
Gramsh	Ndërtim rruga Nacionale Gramsh									17°		e mire		
Përshkrimi i punës	“Gërmim me eskavator lopat drejte në toka të zakonshme (kategoria e III e fortësisë) 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	8.7m3
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	

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 mëposhtme[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

$$N_k = (313 + 313 * 0.07 + 313 * 0.07) / (3600 * 8.7) = 0.0114 \text{ orë/m}^3$$

Po të bëjmë 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 differencës që mundet të jete objektive si rezultat i shumë faktorëve që ndikojnë në përllogaritjen 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 metodike e kemi përdorur edhe për eskavatorin tjetër Cat 325BLN. Rezultati ishte pothuajse I njëjtë. Diferencat e rezultateve të matura eksperimentalisht ishte 2%, një difference e paperfillshme në lidhje me numrin e faktorëve që ndikojnë në eksperiment.

5PERCAKTIMI 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 pjesë në koston orare e kemi realizuar me anë të një miniprogrami në Microsoft excel paraqitur si më poshte. Në 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 inafetes	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 konsumit 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 mjet	44.467	euro/ore

Për të paraqitur peshën e çdo elementi në përqindje jepen më poshte në forme grafike.

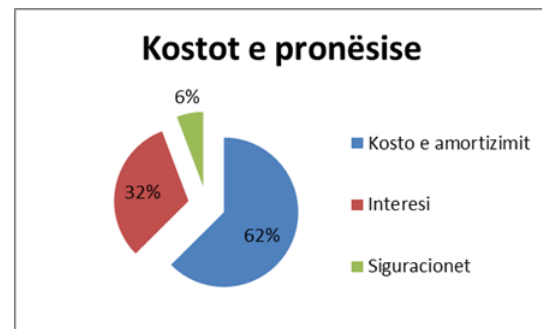


Fig. 3 Kosto e pronesis se mjetit

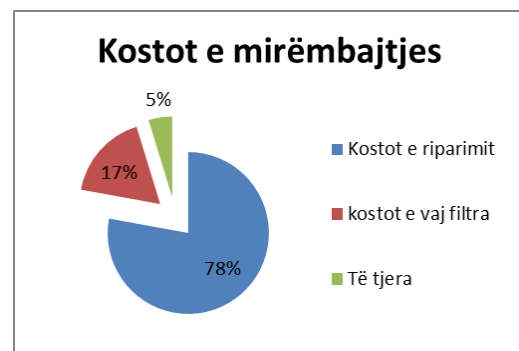


Fig. 4 Kosto e mirembajtjes

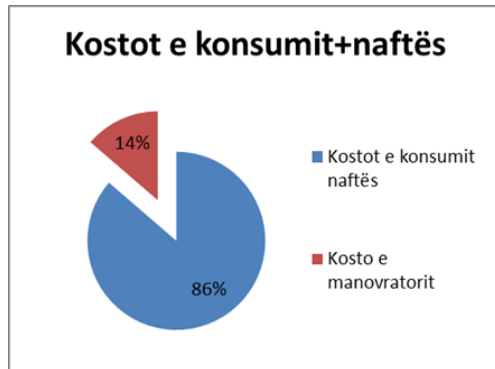


Fig. 5 Kosto e konsumit te naftos dhe manovrimit

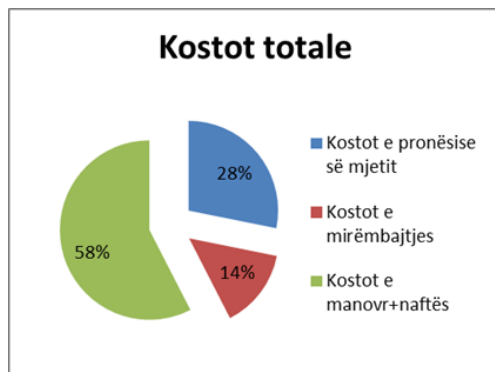


Fig. 6 Kostoja totale

6PERCAKTIMI 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 tëçmimit orar të mjetit.

Tabela nr 4

Nr. Analize	E M E R T I M I	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 çmimeve 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%

7KONKLUZIONE

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 vrojtimeve dhe studimit eksperimental në terren kemi dalë në konkluzionet e mëposhteme:

Normat e kohës së punës së paraqitur në manualët e preventivimit janë hartuar në periudhën kohore 1980-1992. Të bazuara në teknologjinë 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 manualët 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 ikryer kostoja faktike orare e mjetit të marre në konsideratë është më tepër se 130% më e lartë.

Rikonceptimi i ndarjes në grupe më të detajuara 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 qëkane 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”.

Bibliografia

- [1].Metoda të teknologjisë të punimeve në proçese 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 punimët e ndërtimit, Punime Gërmimi,rrugore, hekurudhore, ura dhe tunele Shtepia Botuese “ 8 Nentori” 1980
- [4]Manual I preventivimit për punimet rrugore-bonifikue-Hidrocentrale dhe linja te tensionit tëlartë volume 3 Përgatitur Ministria e Ndertimit, Shtypshkronja e dispencave 1986
- [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-Hitahi Forth edition, Turin, Italy 2000
- [8] Tariffa dei prezzi 2012 Regione Lazio, MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI ITALY 28/08/2012
- [9] Manuallet teknike tëçmimeve të punimeve të ndërtimit dhe të analizave teknike të tyre 2013

Burimet e imazheve

Të gjitha jane origjinale prej autorëve.

NDËRTIMI I NJË MODELI MATEMATIK PËR LUMIN BUNA DUKE PËRDORUR PROGRAMIN HEC-RAS

Elona ABAZI*

elonaabazi@yahoo.com

* Instituti i Gjeoshkencave, Energjisë, Ujit dhe Mjedisit; Universiteti Politeknik i Tiranës

Abstract

Tërësia ujore e liqenit të Shkodrës, Drinit dhe Bunës, ka një pellg ujëmbledhës me sasi të konsiderueshme reshjesh vjetore që luhet nga 1600 mm deri në 4000 mm. Kjo tërësi ujore përsa i përket regjimit hidraulik të saj, përbën një sistem hidrografik të komplikuar ku problemi i përmytjeve në këtë zonë mbeten ende shqetësues.

Për studimin e regjimit ujqor të tërësisë liqeni i Shkodrës, Drini dhe Buna është ndërtuar një modeli matematik duke përdorur softin hidraulik HEC-RAS. Ky program është krijuar nga Qendra Inxhinierike Hidrologjike në USA për kryejn llogaritje hidraulike një-dimensionale në lumenj dhe rrjete kanalesh ujore. Modeli matematik i ndërtuar në HEC-RAS bazohet në modelin digital të terrenit të realizuar nga rilevimi topografik i kryer në vitin në periudhën 2005-2006 nga Akademia e Shkencave e Shqipërisë dhe Akademia e Shkencave e Malit të Zi. Me anë të këtij modeli matematik për lumin Buna janë analizuar nivelet dhe prurjet e ujit përgjatë lumit Buna për një hidrograf plote të lumit Buna që prej daljes së tij nga liqeni i Shkodrës dhe prej lumit Drin.

The Water System of Shkodra Lake, Drini and Buna, has a watershed with significant amounts of annual precipitation ranging from 1600 mm to 4000 mm. This water system, in terms of hydraulic regime, is a complicated hydrographic system where the risk of periodical flooding of agricultural lands and residential areas influence the development of the area.

To study the water regime of Shkodra lake, Drini and Buna river Water System a mathematical model it is set-up using HEC-RAS hydraulic software. This software it is created by the Hydrological Engineering Center in USA to perform one-dimensional hydraulic calculations for a full network of natural or constructed channels. The mathematical model built in HEC-RAS is based on the digital terrain model realized from the topographic survey carried out in the study area in 2005-2006, from the Albanian Academy of Sciences and Academy of Sciences of Montenegro. The mathematical model it is used to analyze variations in time of water levels and discharges along Buna River for an inflow hydrograph of Buna from the outlet of Shkodra lake and from River Drin.

Fjalë kyçe : programi HEC-RAS, lumi Buna, profila tërthorë, modelimi matematik, nivele uji.

1. HYRJE

Tërësia Ujore, Liqeni i Shkodrës, Drini dhe Buna grumbullon ujërat e një pellgu me sipërfaqe të përgjithshme prej 19580 km², ku vetëm lumit Drin me degët e tij i përkasin 14400 km², ndërsa liqenit të Shkodrës me afluentët e tij 5180 km². Kjo Tërësi Ujore ka një pellg ujëmbledhës me sasi të konsiderueshme reshjesh vjetore që luhatet nga 1600 mm deri në 4000 mm.[1]

Tërësia Ujore Liqeni i Shkodrës, Drini dhe Buna, përtaqet regjimit hidraulik të saj, përbën një sistem hidrografik të komplikuar [2] ku përmblytet e herëpashërshme të tokave bujqësore dhe të zonave të banuara përreth liqenit të Shkodrës dhe lumit Buna shkaktojnë dëme të mëdha dhe ndikojnë në zhvillimin e bujqësisë dhe mirëqënien e banorëve.

Fakti që Buna pas bashkimit me Drinin ka një prurje mesatare vjetore prej 680 m³/s e rendit atë ndër lumenjtë më të rëndësishëm të pellgut të Mesdheut. Megjithatë lumi Buna konsiderohet një lum fushor ai mbledh ujërat e një baseni malor dhe nëpërmjet shtratit të tij ujërat e Liqenit të Shkodrës dhe lumit Drin shkarkohen në detin Adriatik.[1]

Për studimin e regjimit ujqor të lumit Buna është i nevojshëm ndërtimi i një modeli matematik i cili bazohet në të dhënat gjeometrike të terrenit dhe të dhënat hidrologjike për të analizuar nivelet dhe prurjet e ujit përgjatë shtratit të lumit Buna .

2. METODOLOGJIA

Për studimin e regjimit ujqor të Tërësisë Liqeni i Shkodrës, Drini dhe Buna është përdorur softi hidraulik HEC-RAS (i aplikuar në [3]), i krijuar nga Qendra Inxhinierike Hidrologjike në USA. Ai është disenjuar të kryejë llogaritje hidraulike një-dimensionale të rrjedhjes së qëndrueshme dhe të paqëndrueshme për një rrjetë të plotë lumenj dhe rrjete kanalesh ujqore [4].

Të dhënat e nevojshme për të kryer këto simulime janë: të dhënat gjeometrike të terrenit dhe ato hidrologjike. Të dhënat gjeometrike bazohen në modelin digital të terrenit të ndërtuar mbi rievimin topografik [5] të kryer në rajonin e studimit në periudhën 2005-2006, nga Akademia e Shkencave e Shqipërisë dhe Akademia e

Shkencave e Malit të Zi në sistem koordinativ (WGS84, UTM-34).

Modeli digital i terrenit është përpunuar në ArcViewGIS [4] në mënyrë që të gjithë parametrat gjeometrikë ku përfshihen : Thalweg i lumit, brigjet, profilat tërthorë, landuse, strukturat, etj, të kthehen në një format të pranueshëm për softin hidraulik HEC-RAS.

2.1 Modeli hidraulik ne hec-ras

Të dhënat Gjeometrike

Të dhënat kryesore gjeometrike konsistojnë në përcaktimin e skemës së sistemit lumor (Skematika e Sistemit të Lumit); profilat tërthorë, distanca midis profillave, koeficientët e ashpërsise, koeficientët e humbjeve të energjise, dhe informacioni i bashkimit të rrjedhjeve.

Skematika e sistemit ujqor

Skematika e sistemit lumor karakterizon sesi degët e ndryshme të lumit janë lidhur me njëra tjetrën. Lidhja e degëve me njëra tjetrën është shumë e rëndësishme për modelin me qëllim që të kuptohet sesi llogaritjet duhet të vazhdojnë nga njëra degë tek tjetra. Në rastin e Tërësisë Ujqore të Liqenit të Shkodrës, Drinit dhe Bunës, përveç lumit Buna është marrë në konsideratë edhe ndikimi i rrjedhjes nga lumi Drin me anë të disa profillave tërthorë në pjesën e poshtme të tij. Skema e Sistemit ujqor në HEC-RAS është treguar në figurën nr.1.

Profilat tërthorë janë një pjesë shumë e rëndësishme e skematizimit të lumit, prandaj është shumë e rëndësishme të disponohet një numër i mjaftueshëm profillash tërthorë që të përshkruajnë në mënyrë të saktë gjeometrinë e lumit. Në rastin e Tërësisë Ujqore janë përdorur 395 profila tërthorë nga të cilët 15 profila tërthorë në liqen, 9 profila tërthorë në Drin para bashkimit me Bunën, 14 profila tërthorë për pjesën e grykëderdhjes së Bunës në pjesën e Malit të Zi, dhe 12 profila tërthorë për pjesën e grykëderdhjes për pjesën Shqiptare [5]. Profilat tërthorë të lumit janë të tipit Y-Z profiles dhe në figurën 2 paraqitet profili tërthor i marrë nga softi hidraulik HEC-RAS, i cili ndodhet në afërsi të fshatit Darragjat.

Modeli i ndërtuar HEC-RAS paraqitet në figurën 3 ku bien në sy profilat që janë marrë në liqen si dhe profilat që janë marrë në lumin Drin në rreth 1 km gjatësi, të cilët bëjnë të mundur marrjen në konsideratë të prurjeve që hyjnë në Bunë nga Drini.

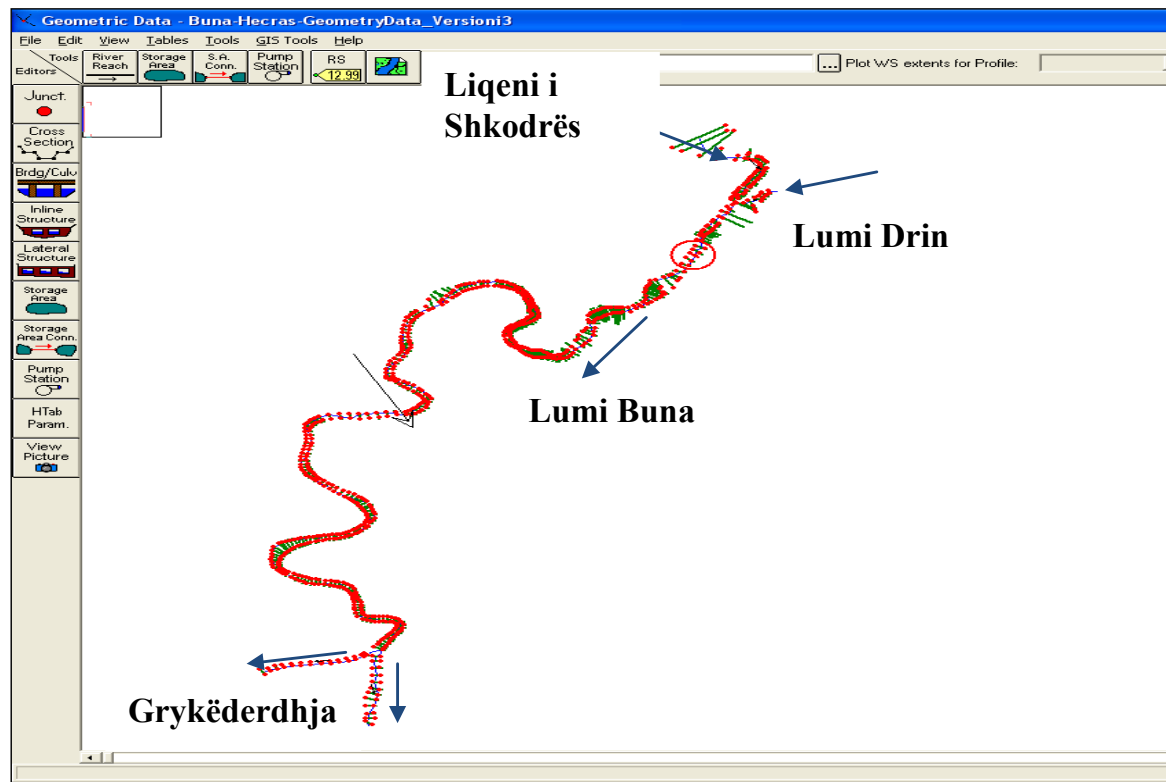


Fig. 1: Skema e sistemit të Tërësisë ujore të Liqenit të Shkodrës, Drinit dhe Bunës

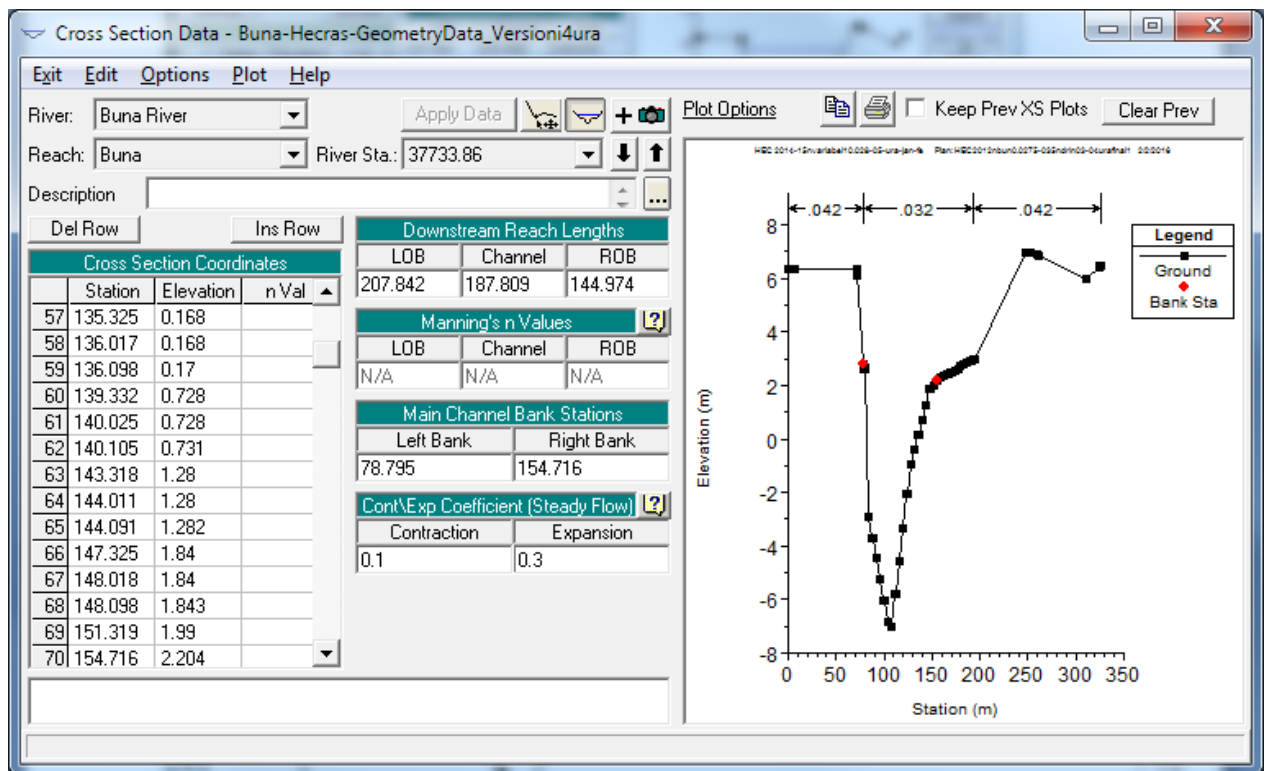


Fig. 2. Profili tërthor pranë fshatit Darragjat në HEC-RAS

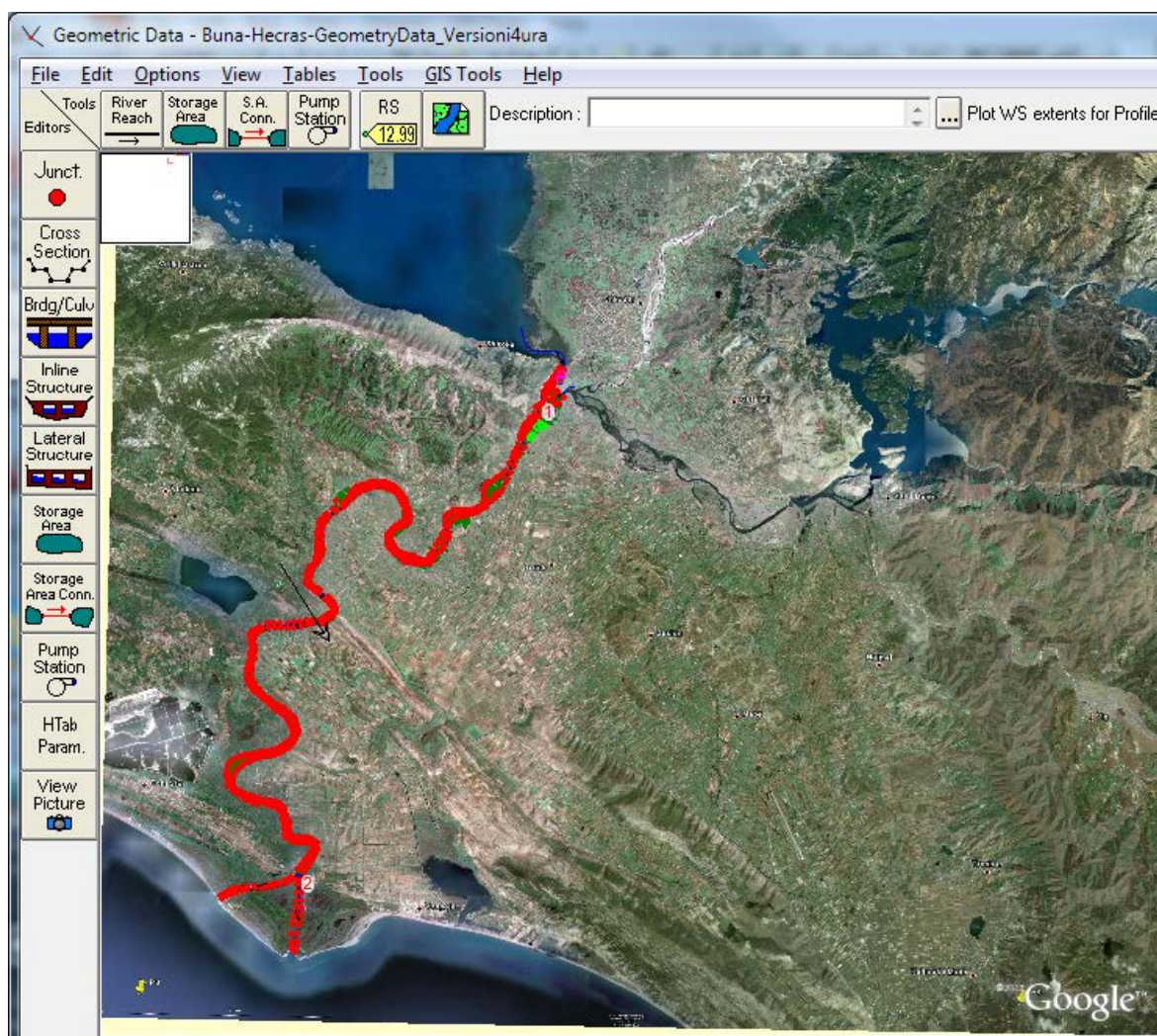


Fig. 3. Pamje e modelit hidraulik të ndërtuar në softin HEC-RAS

3. ANALIZA E REZULTATEVE

Programi HEC-RAS bën të mundur zgjidhjen e ekuacioneve të Saint Vennanit të rrjedhjes së paqëndrueshme [6] që karakterizojnë rrjedhjen e ujit: ekuacioni i ruajtjes së masës dhe ekuacioni i ruajtjes së momentit. Këto ekuacione shprehen matematikisht në formën e ekuacioneve me derivate të pjesëshme të cilat zgjidhen në programin HEC-RAS me anë të skema implicite të diferencave të fundme të Preissmann.

Mbas aplikimit të skemës së diferencave të fundme implicite rezulton një sistem jo-linear ekuacionesh në HEC-RAS [4] icili linearizohet duke aplikuar teknikën e krijuar nga Preissmann dhe Chen në 1973.

Ekuacioni i ruajtjes së masës

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q_{lat}$$

Ekuacioni i ruajtjes së momentit

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 RA} = 0$$

ku:

A – Sipërfaqje e lagur [m²]

Q - Prurja [m³/s]

q_{lat} – Prurja anësore për njësi gjatësie

x - Distanca [m]

t - Koha [s]

g - Nxitimi për shkak të gravitetit [m/s²]

h - Niveli i ujit [m]

C – Koeficienti Shezi

R – Rrezja hidraulike [m]

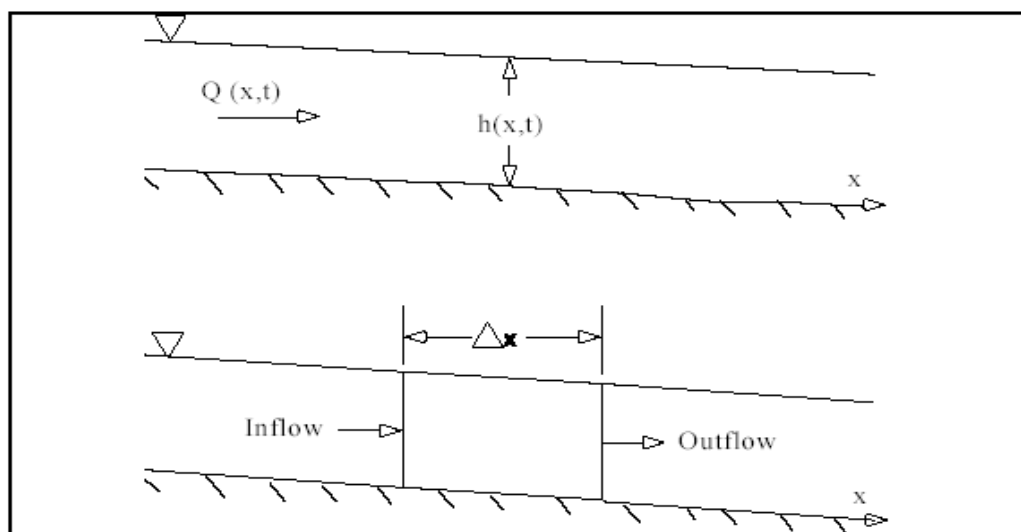


Fig. 4. Paraqitja skematike e termave të ekuacionit të Saint Venant

Me anë të modelit matematik të lëvizjes së paqëndrueshme të ndërtuar për lumin Buna janë analizuar nivelet dhe prurjet e ujit përgjatë lumit Buna për një hidrograf plote të lumit Buna që prej daljes së tij nga liqeni i Shkodrës dhe prej lumit Drin. Janë marrë në shqyrtim hidrografët e prurjes të lumit Buna tek Ura e Bunës dhe lumit Drin tek Ura e Bacallëkut [7] për periudhën kohore 25 Janar -27 Shkurt 2015 të cilët janë ndërtuar bazuar në të dhënat e niveleve të ujit të stacioneve monitoruese on-line me anë të

projektit: “Development of hydrological and hydraulic study of regulation of Shkodra lake and Buna river water regime”, (projekt i financuar nga Bashkimi Evropian në kuadër të projekteve IPA). Në figurën 5 paraqen hidrografët e prurjeve për skenarin e analizuar bazuar në të dhënat e stacione hidrologjike të vendosur në Urën e Bunës dhe në Urën e Bacallëkut mbi lumin Drin, të cilët janë financuar nga një projekt i Bankës Botërore.

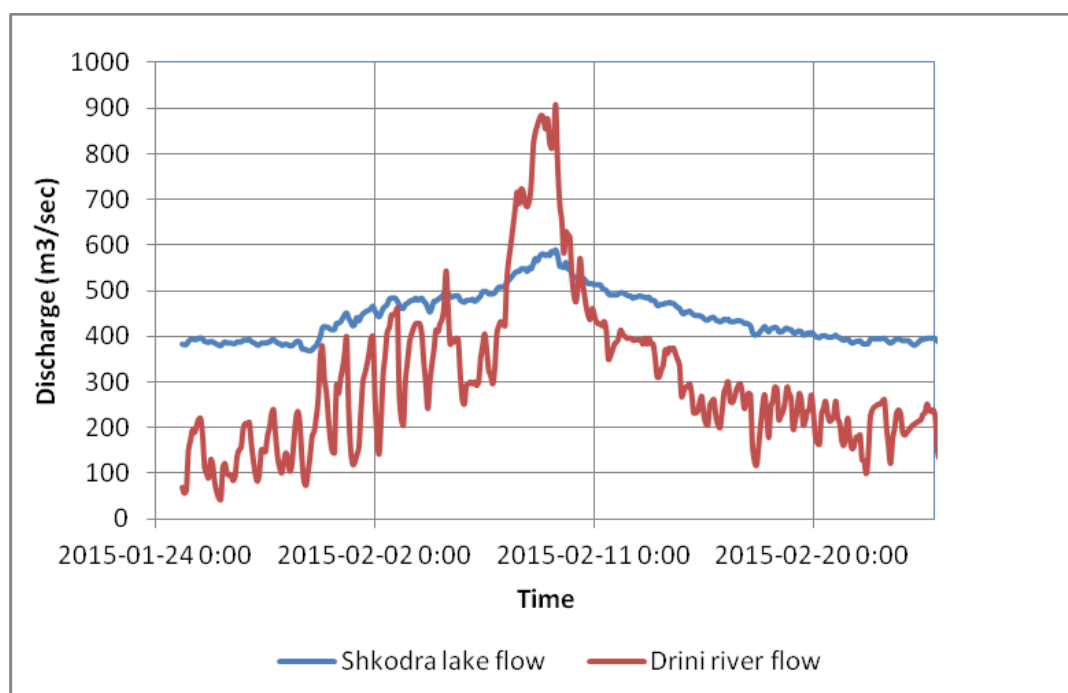


Fig.5. Hidrografet e prurjes të lumit Buna dhe lumit Drin për periudhën 25/01-27/02/2015

Programi HEC-RAS krijon mundësinë e vizualizimit të rezultateve të simulimeve në formë tabelare dhe në formë grafike. Rezultat grafike janë të formave të ndryshme si : profile të seksioneve tërthore, profile gjatësore të rrjedhjes, X-Y-Z prespektive grafikë, hidrograf prurjesh dhe nivelesh përgjatë shtratit të lumit. Në figurën 6 paraqitet niveli maksimal i ujit për

periudhën 25 Janar-27 Shkurt 2015 për profilin tërthor në afërsi të fshatit Dajç.

Rezultate të tjera të rëndësishme janë hidrografet e niveleve dhe prurjeve për periudhën kohore 25 Janar- deri 27 Shkurt 2015 në të gjithë profilat tërthorë përgjatë rrjedhjes së lumit Buna, në Figurën 7 paraqitet hidrografi i prurjes dhe nivelit në afërsi të fshatit Obot.

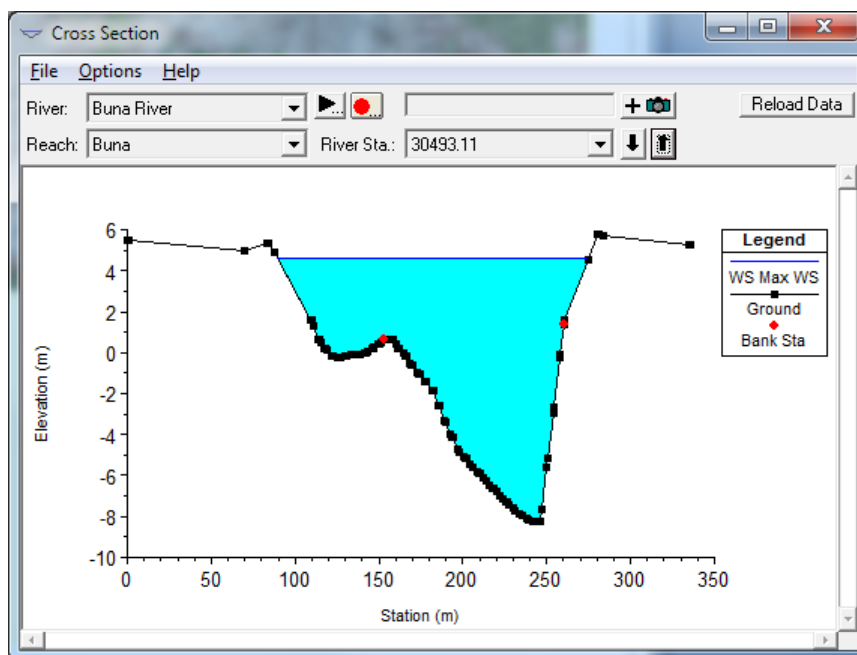


Fig.6. Niveli maksimal i ujit për plotën në studim për seksionin tërthor në afërsi të fshatit Dajç

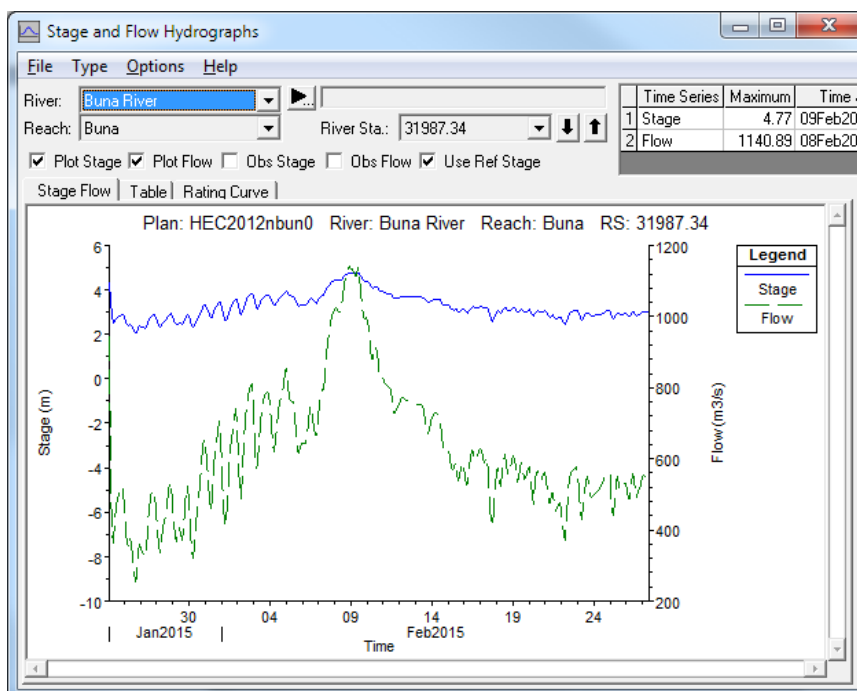


Fig. 7 Hidrografi i prurjes dhe nivelit të lumit Buna në afërsi të fshatit Obot

Programi HEC-RAS bën të mundur edhe paraqitjen e profilat gjatësor të sipërfaqes së ujit të llogaritur përgjatë gjithë periudhës kohore 25 Janar-27 Shkurt 2015. Në figurën 8 paraqiten nivelet maksimale të ujit përgjatë lumit Buna për periudhën 25 Janar-27 Shkurt 2015. Nga kjo figurë mund të shihen variacionet e niveleve të ujit përgjatë lumit Buna në të gjithë

profilat tërthorë që janë përdorur për të paraqitur shtratin e lumit Buna dhe një pjesë të lumit Drin para bashkimit me lumin Buna. Mund të konkludohet se nivelet maksimale të ujit gjatë periudhës së analizuar janë brenda shtratisë të lumit Buna pa shkaktuar përmbytje.

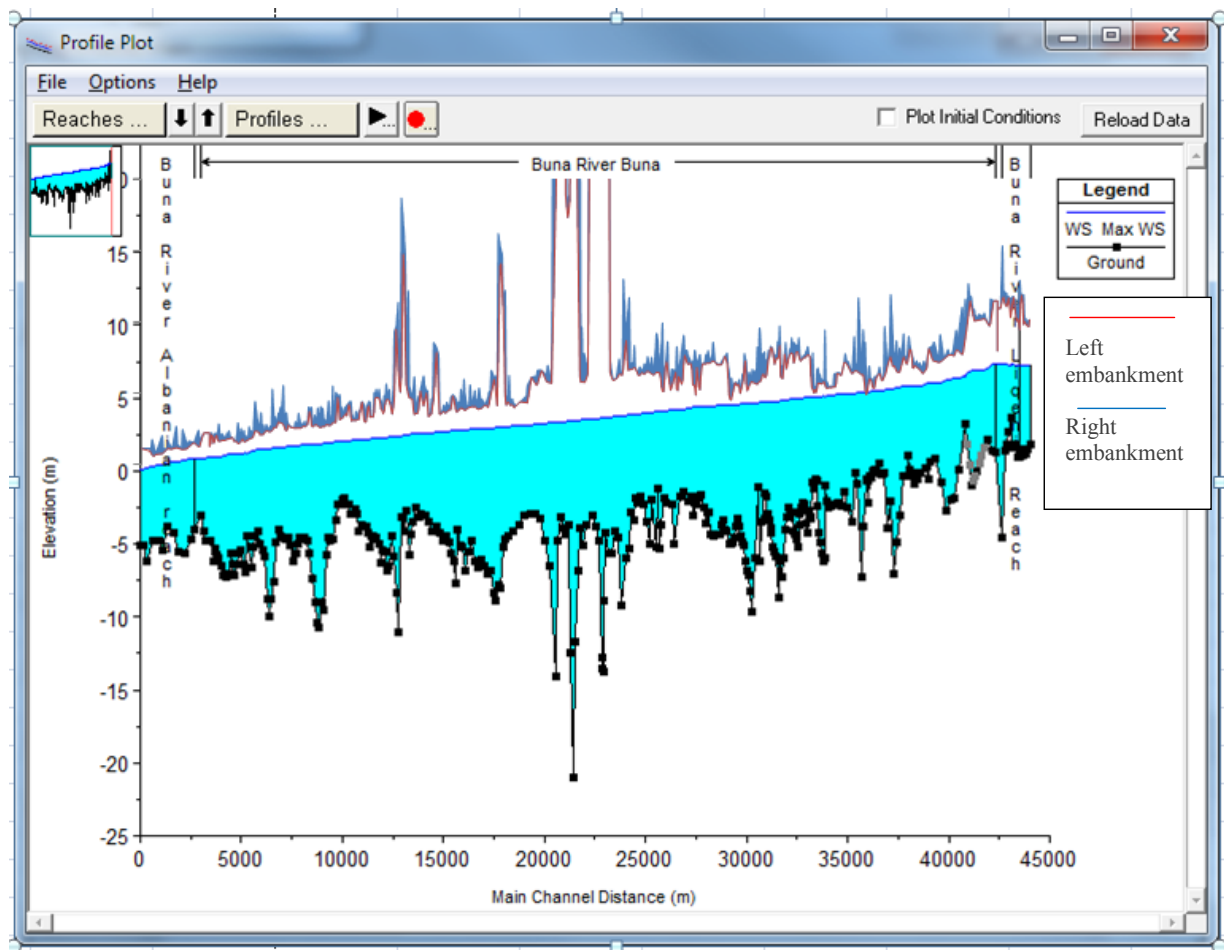


Fig.8. Nivelet maksimale përgjatë lumit Buna për periudhën 25 Janar-27 Shkurt 2015

4. PËRFUNDIME

Tërësia Ujore Liqeni i Shkodrës Drini dhe Buna karakterizohet nga një potencial i madh hidrik por ku ende problemi i përmbytjeve në këtë zonë mbetet shqetësues për banorët e zonave përreth. Kjo bën të nevojshëm ndërtimin e një modeli matematik për studimin e regjimit ujqor të lumit Buna.

Në këtë artikull paraqitet procesi i ndërtimit të një modeli matematik për lumin Buna bazuar në një numër të konsiderueshëm profilash tërthorë të realizuar me anë të matjeve topografike që bëjnë të mundur paraqitjen e shtratisë të lumit Buna nga dalja e tij nga liqeni i Shkodrës deri në derdhjen e tij në det, si dhe një pjesë të lumit Drin para bashkimit me lumin Buna. Ky model matematik i cili është ndërtuar me anë të softit HEC-RAS është aplikuar për plotën e periudhës 25 Janar-27 Shkurt 2015 ku hidrografët e

prujeve që vijnë nga lumi Buna pas daljes së tij nga liqeni dhe lumi Drin janë marrë si kushte kufitare dhe më pas janë paraqitur parametra të ndryshëm hidraulik të rrjedhjes që rezultojnë nga simulimet e modelit. Nga rezultatet e modelit vihet re se për plotën e studiuar nivelet e ujit ndodhen brenda shtratit të lumit Buna.

Modeli hidraulik i ndërtuar mund të përdoret si pjesë e sistemit të paralajmërimit të hershëm të përmbytjeve për sistemin ujq liqeni Shkodrës lumi Buna dhe Drin i cili është në funksionim në sallën operative të IGJEUM (Instituti i Gjeoshkencave Energjisë, Ujit dhe Mjedisit). Rezultatet e modelit hidrologjik Flood Proofs për evente të ndyshme reshesh në këtë Sistem Ujq mund të përdoren si impute për modelin hidraulik të paraqitur me qëllim që të paralajmërohen banorët e zonës së Shkodrës në rast rreziku për përmbytje.

BIBLIOGRAFIA

- [1] HIDMET. “Hidrologjia e Shqipërisë”, 1984.
- [2] P. Stratobërdha, S. Xhelepi, S. Pandazi, S. Lami, E. Abazi, etj, “Studimi i ndikimit të prurjes të HC të Bushatit me derdhje në Daragjat, në sistemin ujq Liqeni i Shkodrës – Drini dhe Buna”, Qendra e Kërkimeve Hidraulike, Akademia e Shkencave të Shqipërisë, 2002.
- [3] F. Hoxha, P. Stratobërdha, S. Xhelepi, S. Lami, S. Pandazi, E. Abazi, etj, “Studimi i Rregullimit të Tërësisë Ujqet të Lezhës”, projekt i PKKZH, Qendra e Kërkimeve Hidraulike, Akademia e Shkencave të Shqipërisë, 2005.
- [4] Hydrologic Engineering Center. “HEC-RAS. Users Manual”. 2010.
- [5] “Matjet topo-gjeodezike te lumit Buna”, Projekt i përbashkët Shqipëri - Mal i Zi, Academy of Sciences of Albania and Academy of Art and Sciences of Montenegro, 2005.
- [6] Ven Te Chow. “Open Channel Hydraulics”. 1959.
- [7] F. Hoxhaj, E. Abazi, K. Zaimi, E. Vako, “Development of Hydrological and hydraulic study of regulation of Shkodra lake and Buna river water regime”, IPA Project, Academy of Sciences of Albania and Academy of Art and Sciences of Montenegro, 2015.

REAGIMI I RAMAVE FLEKSIBILE PREJ BETONI TË ARMUAR NËN VEPRIMIN E FORCAVE SIZMIKE

Altin SERANAJ*, Enkeleda KOKONA*, Mentor BALILAJ*

altin.seranaj@fin.edu.al, enkeleda.kokona@fin.edu.al, mentor.balilaj@fin.edu.al,

* Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Inxhinierise se Ndertimit, Rruga “Muhamet Gjolllesha”, 54,
Tiranë - Albania

Përmbledhje :

Ky studim paraqet një vlerësim analitik për ramat prej betoni të armuar të cilat i kanë trarët të një lartësie të vogël. Tipologjia është e njohur si ramë me trarë të sheshtë të përfshirë në brendësi të soletës me një lartësi 25-30cm. Shumë struktura të ngjashme janë ndërtuar rreth rajonit të Ballkanit dhe Lindjes së Mesme. Siç është e njohur, avantazhet kryesore të këtyre strukturave janë: kosto të ulët ekonomike për ndërtimin dhe një fleksibilitet të lartë arkitektonik. Gjithsesi në një pjesë të madhe të literaturës botërore, këto lloje të strukturave nuk janë të rekomanduara si sistemi i vetëm për të përballuar forcat e shkaktuara nga reagimet sizmik të niveleve të larta.

Dy strukturat e kësaj tipologjie me një lartësi të ndryshme, 3 dhe 5 kat janë analizuar dhe krahasuar me ramat përkatëse të tipit klasik. Kriteret e krahasimeve janë të bazuara kryesisht në Eurokodi 2 dhe Eurokodi 8 [1]. Gjithashtu është konsideruar efekti i mureve me tulla të lehtësuara në reagimin e tyre.

Ky studim është bërë duke përdorur programin ETABS [2]. Studimi siç pritej do të tregojë se strukturat me trarë të sheshtë në brendësi të soletës kanë fleksibilitet më të lartë se ato të ramave klasike me trarë normal. Zhvendosjet relative të kateve janë më të vështira për të përmbushur kërkesat sipas Eurokodit. Kur muret mbushëse janë simetrike në plan dhe të shpërndara mirë në lartësi efekti është pozitiv në të dy tipet e strukturave. Kur ato nuk janë të vazhdueshme në katin përdhës diferencat ndërmjet tyre janë të papërfillshme, gjithsesi në të dy rastet kërkesat për deformimet do të kalojnë lehtësisht kapacitetet e elementeve vertikal të katit përdhës.

Fjalë kyçe : rama b/a fleksibel, spekter reagimi, duktilitet, kat i bute.

1 HYRJE

Strukturat prej betonarmeje kanë vërtetuar se në rastin e projektimit të saktë paraqesin cilësi shumë të mira për përballimin e forcave sizmike. Tipologji të ndryshme të projektimit dhe të ndërtimit të tyre njihen tashmë. Ato klasifikohen në norma dhe standarde të ndryshme projektimi, dhe sipas veçorive që paraqesin në këto norma jepen kriteret minimale të projektimit adekuat të tyre. Në këtë studim jemi fokusuar në reagimin e ramave fleksibile me trarë të sheshtë. Sjellja e tyre është krahasuar me ramat klasike prej betoni të armuar. Gjithashtu reagimi i tyre në rastet e marrjes në konsideratë të mureve mbushëse me tulla të lehtësuara. Në literaturën e normave Evropiane gjejmë si kërkesë të theksuar qartë marrjen në konsideratë të elementeve jostruktural të mbushjes me tulla të lehtësuara. (këtej e ne vijim do të shprehemi se këto mure nuk duhet të figurojnë me terminologjinë jostruktural pasi krijojnë përshtypjen e një rëndësie të papërfillshme, çka do të ishte katastrofike në kushte të caktuara në strukturat fleksibël). Në literaturën bashkëkohore gjendet në disa raste se efekti i mureve mbushëse është vetëm pozitiv dhe për këtë qëllim ai nuk konsiderohet në projektimin e strukturës duke e ruajtur kështu si një rezervë në reagimin e strukturës në rastet e veprimit sizmik. Më tepër se kaq në studime të tjera e shikojmë si një element shumë të rëndësishëm në marrjen në konsideratë. Sidomos në rastet kur strukturat janë rame fleksibël dhe vazhdimësia e mureve mbushëse ndërpritet në katet përdhes. Lëkundjet sizmike në vitet e fundit në Turqi, Itali, Taiwan, Haiti, Indi, Pakistan, Algjeri, Greqi etj., kanë treguar se në një masë të konsiderueshme difekti i këtyre strukturave ka qenë mos vazhdimi i mureve mbushës në katin përdhes duke shfaqur kështu krijimin e katit të butë (soft/weak story). Kode të tjera projektimi kanë kriterë më të spikatura në lidhje me projektimin e kësaj tipologjie strukture. Normat e projektimit të Zelandës së Re e kanë të shprehur qartë se: nëse mbushjet me murature tulle të lehtësuara nuk do të merren në konsideratë në projektim, atëherë ato duhet të zbatohen me një teknologji të cilat bëjnë të mundur ndarjen në tre anë të murit mbushës. Të jenë të ndara në të dy kollonat

dhe trari sipër tyre. Kjo ndarje të jete e tillë që të sigurojë mosinflucencë të mbushjes përgjatë deformimit maksimal të ramës në momentin e veprimit të tërmetit të projektimit.

Nisur nga ngjashmëria e teknologjisë që përdoret në ndërtimin e strukturave prej betoni të armuar tip rame në vendet e ballkanit dhe vendet e lindjes ashtu edhe në vendin tonë, janë përzgjedhur për t'u prezantuar reagimi i një sërë strukturash të ngjashme nga goditja e tërmetit "İzmit (Kocaeli), Turkey earthquake, Aug. 17, 1999, Intesiteti i tërmetit ishte 7.4 Rihter. Për të përcjell mangësitë e vërejtura në reagimin e këtyre strukturave, ilustrimi do të jepet me foto [3] dhe shkurtimisht një koment për mangësitë apo difektet e vërejtura. (Fig. 1a,b,c,d)



Fig. 1a Struktura tip rame me trarët sheshte



Fig. 1b Struktura e shkatërruar në Gölcük



Fig. 1c Struktura e shkatërruar (soft story) në Gölcük



Fig. 1d Struktura e shkatërruar kat I bute (soft story)

Struktura me rama prej betoni të armuara fleksibël në vendin tonë të mbushura në katet e sipërme dhe të hapura në katin përdhes i gjejmë të ndërtuara dhe të vëna në shfrytëzim në të gjithë territorin. Për arsye etike profesionale asnjë prej tyre nuk jemi duke i paraqitur në këtë botim.

Le të mendojme për një moment se cila është vlera financiare e mbetur e strukturave në figurën 1c dhe 1d. A mos do të ishte më e drejtë që një pjesë të kapacitetit të kateve të mësipërme ti jepej katin përdhes duke krijuar kështu një pjesmarrje të të gjithë kateve në reagimin ndaj forcave të tërmetit. Si pasojë do të kishim një shpërndarje sa më uniforme të zhvendosjeve relative të kateve. Ky i fundit është edhe parametri i

cili kur tejkalon kapacitetin për t'u siguruar nga elementet vertikal si pasojë e ndryshimeve drastike të ngurtësisë ndërmjet kateve (katet e poshtëme në lidhje me katet e sipërme) do të sjelli dhe krijimin e efektit “soft story”.

2 PERSHKRIMI I OBJEKTEVE TE MARRA NE STUDIM

Objektet që do të investigohen janë në lartësinë 3 dhe 5 kate prej betoni të armuar. Seksioni tërthor i objektit dhe planimetria e tij jepen në figurat e mëposhtme (Fig. 2a,b,c,d) Objektet kanë katin përdhes me lartësi 4.2m dhe katet e tjera me lartësi 3.15m. Kështu në total lartësia e katit shkon në 10.50m dhe 16.68m. Struktura e objektit është tip rame hapsinore prej betoni të armuar. Ajo që vlen të theksohet është fakti që trarët e strukturës janë të fshehur në trashësinë e soletës me trashësi 25cm. Për rastin e strukturës me trare të sheshtë, ndërsa për rastin e ramës klasike ata janë në thellësin normale 60cm. Themeli është me plinta dhe i bashkuar me trarë lidhës në kreun e tyre. Betoni që do të përdoret C25/30 për të gjithë elementet e betonit të armuar. Moduli i elasticitetit sipas (EN1992/Table 3.1) $E_{cm} = 31\text{ GPa}$. Hekuri S500 klasa C do të përdoret. Strukturat do të prprojektohen me klasën e duktilitetit mesatar (DCM).

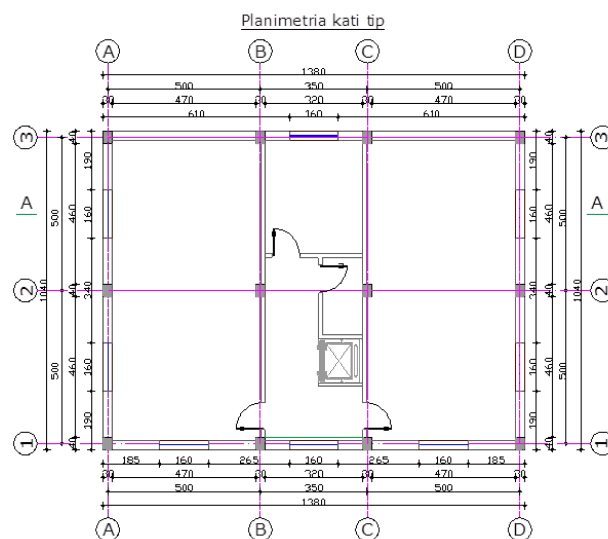


Fig. 2a Planimetria e kati tip (objekti 3 dhe 5 kat)

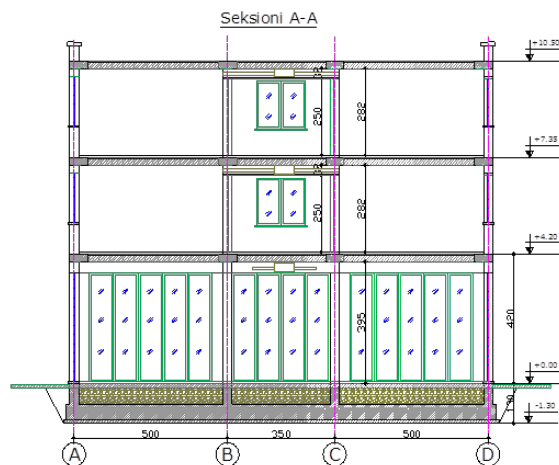


Fig. 2b Seksioni tërthor 3 kat (trare të sheshte)

Dimensionet në plan të objektit 5 katësh janë të njëjta me atë të objektit 3 katësh ndaj dhe nuk po i paraqesim këtu veçmas.

3 NGARKESAT VERTIKALE DHE SIZMIKE

Në projektimin antisizmik ngarkesat vertikale të përhershme “G” dhe të përkohshme “Q” duhen të merren patjetër në konsideratë. Ngarkesat e përkohshme prezantohen si ngarkesa të peshës vetjake të strukturës dhe ngarkesave të tjera shtesë që kanë natyrë të përhershme. Këto të fundit i kemi konsideruar të barabarta 3 kN/m² kategoria B (EN 1991/Table 6.1), ngarkesat e përkohshme të shpërndara uniformikisht me vlerë 2kN/m² (EN 1991/Table 6.2). Këto të fundit merren në vlere sa 30% e ngarkesave të lëvizshme në projektimin sizmik. ($\Psi_{2i} = 0.3$ (EN 1990/Table A.1.1). Ngarkesa vetjake e elementeve llogaritet prej programit në mënyrë automatike dhe i bashkohet ngarkesës së mësipërme të përhershme.

Veprimi sizmik është konsideruar duke u bazuar në spektrin elastic të reagimit Tipi 1 ($M_s > 5.5$, EN 1998-1/3.2.2.2(2)P) për kategorin B të tokës (EN 1998-1/Table 3.1). Nxitimi përfaqësues i truallit të fortë përfaqësues është marre $ag_R = 0.25g$. Vlerat e periodave (TB, TC, TD) dhe të

koeficientit të tokës (S), të cilat përshkruajnë në mënyrë të plotë spektrin e reagimit janë TB = 0.15s, TC = 0.5 s, TD = 2.0 s and S = 1.2 (EN 1998-1/Table 3.2). Godina klasifikohet e rëndësise së klasës II (EN 1998-1/Table 4.3) dhe respektivisht koeficienti I rëndësise $\gamma_I = 1.0$ (EN 1998-1/4.2.5(5)P). si rrjedhojë nxitimi maksimal i truallit $ag = \gamma_I \cdot ag_R = 0.25g$. Duke përdorur ekuacionet EN 1998-1/3.2.2.2 ndërtojmë spektrin elastic të reagimit për amortizimin 5%.

Masat në kat dhe momentet e inertësisë janë përcaktuar sipas EN 1998-1/3.4.2. Masat totale të përhershme janë përcaktuar nga përmasat e strukturës + 3 kN/m² ndërsa masat e përkohshme janë reduktuar me koeficientin përkatës $\Psi_{Ei} = \varphi \cdot \Psi_{2i}$. Koeficienti Ψ_{2i} është 0.3 në rastin e një objekti zyre (EN 1990/Table A.1.1). Factor φ është konsideruar 0.5 për të gjithë katet (EN 1998-1/4.2.4).

4 MODELI STRUKTURAL

Modeli matematik i përdorur për studimin e strukturës reale është hapsinor. Origjina e sistemit global të kordinatave ndodhet në brendësi të volumnit të modelit. Modeli strukturor përmbush kërkesat sipas EN 1998-1/4.3.1-2. Fillimisht do të analizohen strukturat 3 dhe 5 kate me trarë të sheshtë në lidhje me ato me trarë klasik. Pas kësaj secila prej strukturave do të analizohet me mbushjen e elementëve murature tulle e lehtësuar në të gjithë katet dhe në rastin kur vetëm kati përdhet nuk është i mbushur me muraturë. Karakteristikat kryesore të modelit janë si më poshtë:

të gjithë elementët janë të modeluar si trarë dhe kollona element .

të gjitha kollonat e katit përdhe janë konsideruar të inkastruara në themel.

ramat janë të lidhura jovetëm prej trarëve por edhe prej soletave. Ndërkati i janë dhënë cilësitë e diafragmës rigjide (në planin horizontal) (EN 1998-1/4.3.1(3))

masat dhe momentet e inercetisë për çdo kat janë grumbulluar në qendrën e masave (EN 1998-1/4.3.1(4)). Ato janë llogaritur nga ngarkesat vertikale dhe që i korespondojnë situatës së projektimit antisizmik (EN 1998-1/4.3.1(10), see section 2.1.2.3).

Muret ndarës kur do të merren në konsideratë do të konsiderohen si bjella që punojnë në shtypje me gjerësinë sa $\frac{1}{4}$ e gjatësisë së diagonales dhe trashësinë sa trashësia e vet murit mbushës. Muratura me modulin e elasticitetit $E_{cm} = 1.6\text{GPa}$, koeficienti i $\nu = 0.15$.

Efekti i shmangies aksidentale sipas aksit vertikal është marrë në konsideratë sipas EN 1998/4.3.3.3.3 (see section 2.5.3)

Në rastet kur nuk do të modelohen muret mbushëse efekti i shmangies aksidentale do të merret 10%.

Më poshtë po paraqesim vetëm modelin 3d të strukturës 5 katëshe me trarë të sheshtë pa marrë në konsideratë muret mbushëse me tulla të lehtësuara.

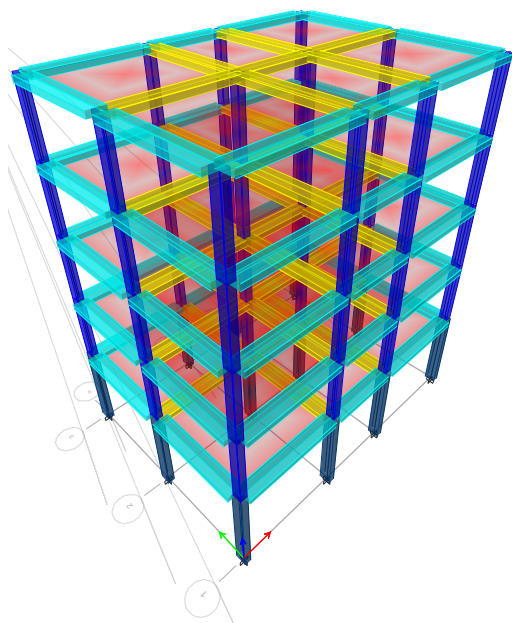


Fig. 3 Modeli 3d i ndërtuar në programin kompiuterik ETABS.

5 TIPI I STRUKTURES DHE PERCAKTIMI I FAKTORIT TE SJELLJES

Tipi i strukturës është kuptueshëm karakteristikë e objektit. Kur ajo është tip

rame nuk kërkon ndonjë pune paraprake për përcaktimin e saj. Nëse është e kombinuar me mure dhe rama atëherë do të duhet të ndërtohet paraprakisht modeli matematik me qëllim të studiohet kontributi i ramave dhe mureve në përballimin e ngarkesave inerciale të shkaktuara prej tërmetit. Mbi bazën e këtij kontributi bëhet edhe ndarja e tipologjise së strukturës. Struktura jonë është e tipit rame.

Faktori i sjelljes (q) për secilin drejtim horizontal bëhet me anën e ekuacionit (EN 1998-1/5.1)

$$q = q_0 * kw$$

ku q_0 është vlera bazë e faktorit të sjelljes.

Sipas (EN 1998-1/Table 5.1) dhe kw është një factor që ka lidhje me mënyrën e shkatërrimit të strukturave me mure. Vlera korresponduese bazë e q_0 është

$q_0 = 3 * \alpha_u / \alpha_1 = 3 * 1.3 = 3.9$ (klasa e duktilitetit mesatar DCM) Faktori q_0 varet gjithashtu nga rregullsia në lartësi dhe për këtë qëllim veprohet sipas (EN 1998-1/5.2.2.2(3)). Në rastin kur strukturat nuk janë të rregullta në lartësi ky factor korigjohet duke u shumëzuar me koeficientin 0.8. Faktori kw është i barabartë me 1.0 (EN 1998-1, 5.2.2.2(11))

6 PERIODAT DHE FORMAT E LEKUNDJEVE

Në analizën modale sipas spektrit të reagimit bazuar në kërkesat sipas EN 1998-1/4.3.3.3(3) (shuma e masave efektive mjafton të jete e barabartë ose më e madhe se 90% e masës totale). Në studimin tonë ne kemi përzgjedhur të konsiderojmë kontributin e 9 modeve duke e siguruar këtë kriter. Në figurën e mëposhtme (Fig. 4) me anë të grafikut kemi prezantur vlerat e periodave të modelit 3 katësh sipas këtij emërtimi:

RK- rama klasike

RKM- rama klasike me mure

RP – rama me trarët ë sheshtë

RPM- rama me trarë të sheshtë me mure (pervec katit përdhes)

RPTM- rama me trarë të sheshtë total me mure

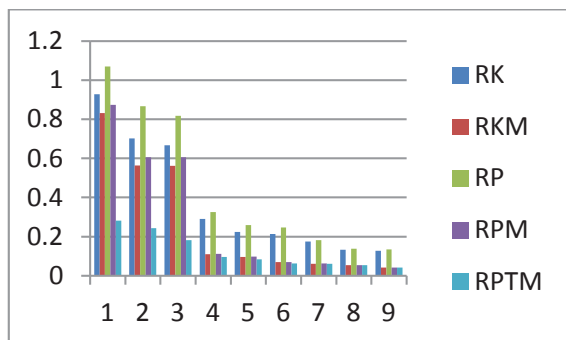


Fig. 4 Periodat vetjake të lëkundjeve modeli 3 kat

Nga grafiku i mësipërm mundet të gjykojmë lehtësisht efektin e zëvendësimit të trarëve normal të ramës me trarë të sheshtë në brendësi të soletës. Efekti që mbushja me muraturë tulle të lehtësuar shkakton në zvogëlimin e periodës vetjake. Veçojmë faktin se në total të gjitha strukturat paraqesin fleksibilitet të lartë. Vetëm rasti i strukturës RPTM ka vlerën e përafërt me periodat vetjake sipas rregullave klasikë

$T = 0.1 \times N$, ku N është numri i kateve.

Gjithashtu vlen për tu theksuar fakti që periodat e dyta dhe të treta janë pothuajse të barabarta për strukturat RKM dhe RPM. Perioda e tretë është ajo e përdredhjes dhe ajo rekomandohet që të jetë më e vogël se perioda e dytë për shkak të efekteve negative që përdredhja i shkakton strukturave. Më poshtë do të shikojmë se për këto dy struktura kërkesat për zhvendosje të katit përdhes ka shumë shanse t'i kalojë ato të mundësive që disponohen vetëm prej elementeve vertikal kollona b/a.

Në të njëjtën paraqitje më poshtë po prezantojmë periodat për rastin e modelit 5 katësh.

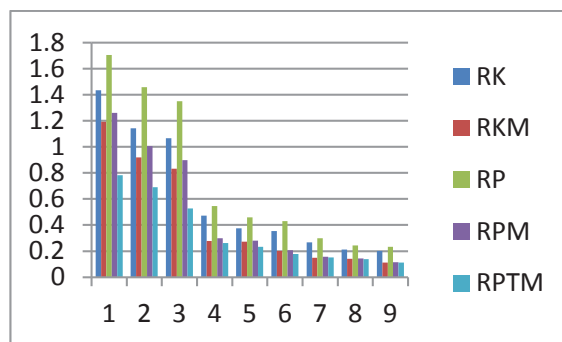


Fig. 5 Periodat vetjake të lëkundjeve modeli 5 kat

Nga krahasimi i vlerave të periodave vetjake edhe për strukturën 5 katëshe vërejmë të njëjtat komente.

7 VERIFIKIMI I GJENDJES KUFITARE TE SHFRYTEZIMIT

Kërkesat për dëmtimet duhet të verifikohen në korrespondencë me zhvendosjet relative dyscheme-tavan të secilit kat (dr). Është vërtetuar që ky parameter përcakton më së miri gjendjen e sforcuar dhe për rrjedhojë dëmtimet në elementët e tjerë të objektit që ndodhen lidhur me struktura mbajtëse. Duke iu referuar (EN 1998-1/4.4.3.2) sipas të cilit:

$$d_r \cdot v \leq \alpha \cdot h$$

Zhvendosjet relative dr janë llogaritur si diferenca e mesatares së zhvendosjes horizontale ds në qendrën e masës CM sipër dhe poshtë e katit (EN 1998-1/4.4.2.2(2)).

Zhvendosjet relative duhet të përcaktohen sipas çdo forme lëkundjeje dhe të kombinuara sipas rregullit të kombinimit CQC. Ku h është lartësia e katit, v është faktori i reduktimit, i cili merr në

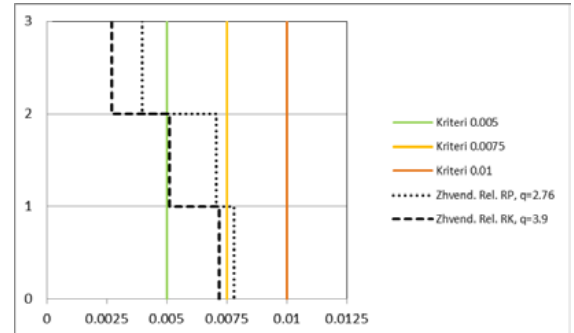
konsideratë zvogëlimin e periodës së veprimit të forcës sizmike në plotësimin e kriterit të deformimeve. Ky faktor varet nga klasifikimi i kategorisë së strukturës. Qëllimi i plotësimit të këtij kriteri kat ë bëje me nevojshmërinë e të qëndruarit/kontrolluarit/ menaxhimit të deformimeve në elemente të veçantë ose në tërësi të objektit në lidhje me një forcë sizmike më të vogël nga ajo e projektimit sizmik për gjendjen e pare kufitare, duke siguruar kështu kushte normale pune dhe operacioni. Godina jonë klasifikohet e rëndësisë sipas klasit II dhe vlera e ν është 0.5 (EN 1998-1/4.4.3.2(2)). α është faktori që merr në konsideratë tipin e elementit jostrukturor dhe mënyra e tij angazhimit në objekt. Ajo është 0.005, 0.0075 dhe 0.01 sipas sqarimeve që jepen në (EN 1998-1, equations 4.31, 4.32 and 4.33)

Zhvendosjet relative i kemi llogaritur dhe krahasuar me kërkesat sipas Eurokodit. Në boshtin e apshisave paraqitet përqindja e zhvendosjes relative ndërsa në atë të ordinatave paraqiten katet e strukturës. Kemi theksuar qartë të tre kriteret e Eurokodit me vija vertikale të drejta për t'i dhenë një ndjeshmëri më të lartë vizuale krahasimit.

Fillimisht në grafikun e parë kemi paraqitur krahasimin e dy modeleve atij të rames me trare klasik RK, me faktorin e sjelljes 3.9 në lidhje me modelin me trarë të sheshtë RP me faktorin e sjelljes 2.76 (Ky faktor sjellje ka rezultuar në rastin më të disfavorshëm që Eurokodi shpreh duke mos konsideruar mbushjet me muraturë tulle të lehtësuar. ($q=0.8*3*1.15*1=2.76$.)

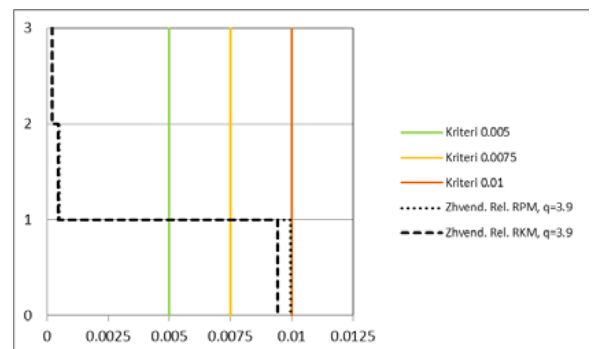
Për shkak të ngjashmërisë po paraqesim këtu vetëm rezultatet në drejtimin x. Diferenca që shikohet prej krahasimit në figurën e mëposhteme (fig 6 a) është: për strukturën RK kriteri i gjendjes kufitare të shfrytëzimit plotësohet nëse mbushja në katin përdhes realizohet me element jostrukturual me duktilitet dhe jo si rasti i mbushjes me muraturë tulle të lehtësuar që njihet si element jostrukturual i thyeshëm. Ndërsa për

strukturën RP kjo kërkesë bëhet e detyrueshme edhe për katin e parë. Një sjellje e tillë në fakt pritej për shkak se struktura me trarë të sheshtë RP është me fleksibile.



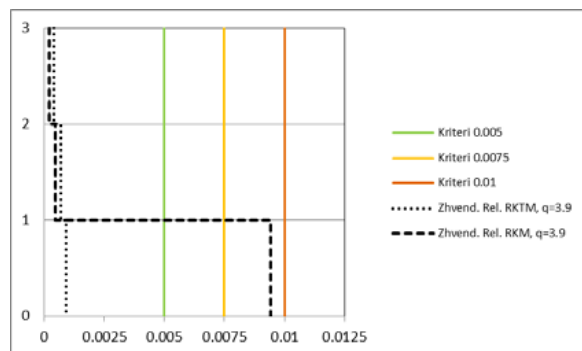
a) krahasimi i modelit RP me RK

Në figurën 6.b janë paraqitur krahasimi i modeleve RPM dhe RKM. Nga rezultatet vërejmë që nëse katet e sipërme janë të mbushur me muraturë tulle zhvendosjet relative pothuajse janë të barabarta për të dy strukturat. Pra ndryshimi i trarëve nga klasike në trarë të sheshtë nuk paraqet ndryshim thelbësor. Siç mundet të shpjegohet kjo vjen si rezultat i ngurtësisë së shkaktuar prej mureve mbushëse të përfaqësuar nga shufrat shtypëse. Përqendrimi i kërkesës për të akomoduar në katin përdhes zhvendosje relative të konsiderueshme duket se është një problem edhe për strukturat jo të larta. Struktura jonë 3 katëshe që të përmbushi kriterin e zhvendosjes do të duhet të ketë në katin përdhes elemente mbushës të tillë që të mos ndikojnë në reagimin e ramës nën veprimin e forcave sizmike. A është një praktik që aplikohet në vendin tonë?



b) krahasimi i modelit RPM me RKM

Nëse në dy figurat e mësipërme diferencat ishin të vogla përse i përket përmbushjes së kriterit të dytë të projektimit në rastin e krahasimit të modelit RKM dhe RKTm diferencat janë të mëdha dhe thelbësore. Vijueshmëria e mbushjes edhe në katin përdhës sjell një uniformitet të shpërndarjes së zhvendosjeve relative.



c) krahasimi i modelit RKM me RKTm

Fig. 6a,b,c Zhvendosjet relative drejtimi x modeli 3kat.

8 KRITERI I EFEKTIT SEKONDAR P-Δ

Për të verifikuar ndikimin e efektit sekondar analizohet koeficienti i ndjeshmërisë, i cili përcaktohet sipas shprehjes në ekuacionin (EN 1998-1/4.4.2.2(2))

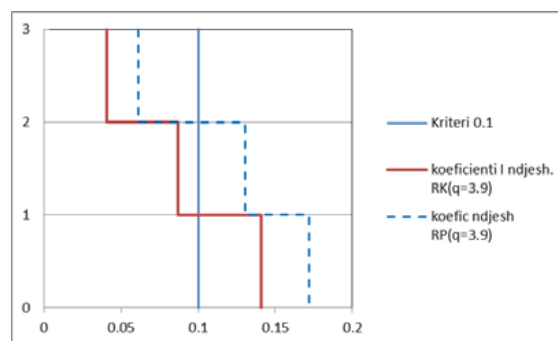
$$\theta = P_{tot} \cdot d_r / V_{tot} \cdot h$$

kud, është zhvendosja relative (see Table 2.5.5), h është lartësia e katit, V_{tot} është forca prerëse totale e katit e llogaritur prej analizës modale të spektrit të reagimit të forcës sismike. P_{tot} është ngarkesa totale gravitacionale në kat dhe sipër tij të konsideruar sipas shprehjes ($G + 0.3Q$),

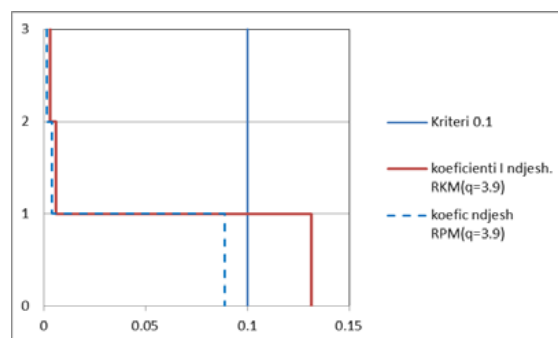
Sipas këtij kriteri nëse ky koeficient është me i vogël se 0.1 atëherë ndikimi (P-Δ efekt) mundet të neglizhohet. Nëse ai do të jetë ndërmjet vlerave $0.1 < \theta \leq 0.2$ atëherë ndikimi i efektit mundet të merret duke i shumëzuar efektet e forcave sismike në strukturë me koeficientin $1/(1-\theta)$. Në mënyrë të qartë në Eurokod kërkohet që vlera e θ të mos e kalojë 0.3. Po ndërmjet

vlerave 0.2 dhe 0.3 në këtë dokument nuk shprehet fare.

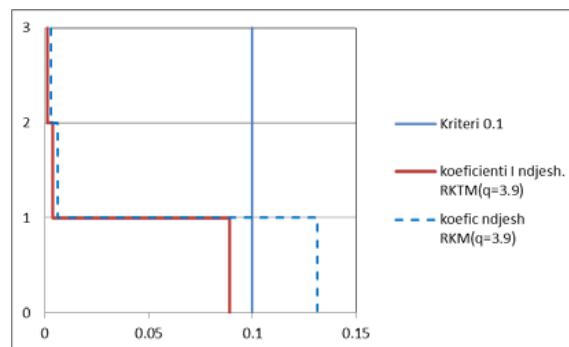
Më poshtë, po në formë të ngjashme me grafikët e mësipërm do të prezantojmë këtë koeficient.



a)Krahasimi për modelin RK dheRP



b)Krahasimi për modelin RKM dhe RPM

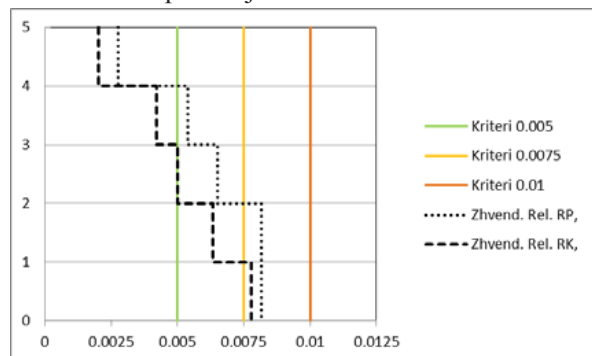


c)Krahasimi për modelin RKTm dhe RKM

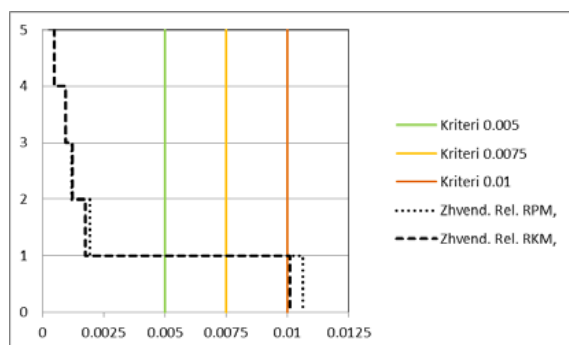
Fig. 7a,b,c koeficienti i ndjeshmërisë θ në drejtimi x modeli 3kat.

Në objektin 3 katësh shikohet qartë se edhe pse një lartësi e vogël e objektit në rastet e strukturave fleksibël bëhet e nevojshme verifikimi i koeficientit të ndjeshmërisë θ dhe marrja në konsideratë e fenomenit P-Δ sipas kërkesave dhe udhëzimeve përkatëse.

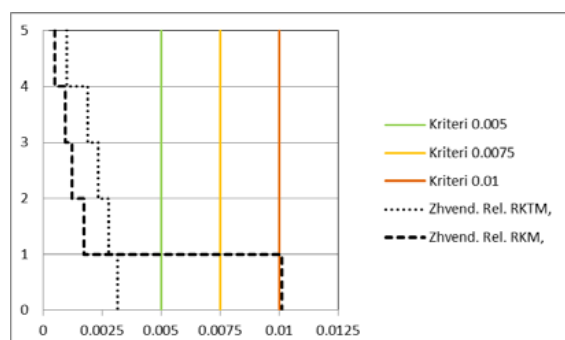
Në të njëjtën formë po paraqesim rezultatet për zhvendosjet relative të kateve për modelin 5 katësh. Për shkak të ngjashmerisë së rezultateve po paraqesim në fotot e mëposhtme (fig 8a.b.c) vetëm rezultatit sipas drejtimit x.



a) krahasimi i modelit RP me RK



b) krahasimi i modelit RPK me RKM



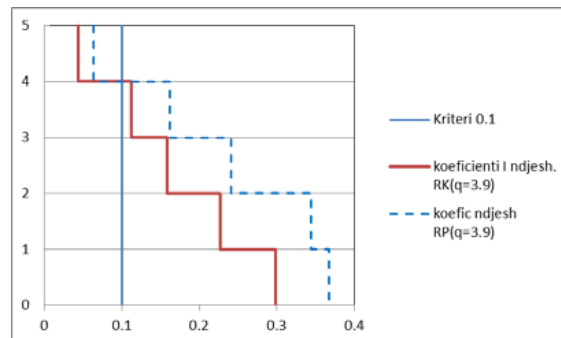
c) krahasimi i modelit RKTm me RKM

Fig. 8a,b,c Zhvendosjet relative drejtimi x modeli 5kat.

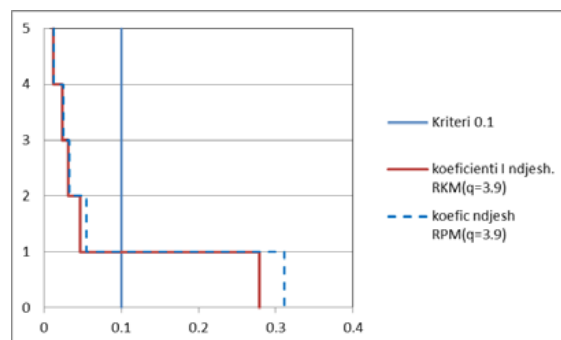
Përsa i përket zhvendosjes relative të kateve edhe struktura 5 katësh paraqet të njëjtën sjellje krahasuese si të strukturës 3katëshe me ndryshimin se vlerat janë pak më të mëdha në katin përdhes. Kjo është e pritshme përderisa forcat prerëse në kat do

të jenë më të mëdha si pasojë e rritjes së masës.

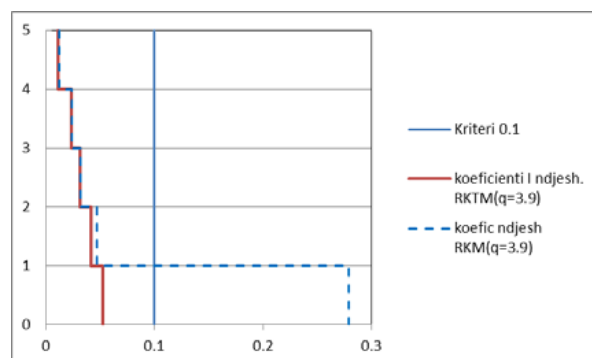
Më poshtë po paraqesim kërkesat për koeficientin e ndjeshmerisë θ për secilin kat të strukturës 5 katëshe.



a) Krahasimi për modelin RK dhe RP



b) Krahasimi për modelin RKM dhe RPM



c) Krahasimi për modelin RKTm dhe RKM

Fig. 9a,b,c koeficienti i ndjeshmerisë θ në drejtimi x modeli 5kat.

Në rastin e strukturës 5 katëshe vërehet se koeficienti i ndjeshmërisë ka vlera të konsiderueshme. Kërkesat për të rritur ngarkesat sizmike në elementet vertikale (te katet e poshtëme kryesisht) bëhet më e lartë në rastin e strukturave me trarë të sheshtë. Mungesa e mureve mbushës në katin

përdhës shoqërohet me rritje të kërkesës për verifikimin e ndikimit të efektit sekondar

P-Δ.

Sipas EN 1998-1/4.3.6.3.2(2) në rastin e parregullsisë të tilla, elementet vertikal të katit me të dobët në lidhje me atë më sipër duhet të projektohet me forcat sizmike më të larta se ato të dala nga analiza sizmike e rames së thjeshtë. Faktori që shumëzon vlerat e forcave sizmike η llogaritet:

$$\eta = 1 + \Delta V_{Rw} / \Sigma V_{sd} \leq q$$

ku ΔV_{Rw} reduktimi i rezistencës së mureve mbushëse në katin e konsideruar dhe ΣV_{sd} shuma e forcave prerëse që veprojnë në të gjithë elementet struktural të katit që konsiderohet. Nga zbatimi i kësaj formule vërehet se rritja e forcave llogaritet do të jete në diapazonin 1.1 deri në 3.9 here duke u varur nga disa faktorë.

Nëse do të krahasojmë strukturat me trarë të sheshtë në lidhje me strukturat tip rame klasike sërish vërehet se edhe në këtë faktor ka një diferencë. Nisur nga forca sizmike më të vogla që shfaqen në analizën lineare të strukturave me trarë të sheshtë për shkak të fleksibilitetit të tyre atëherë faktori η në formulën e mësipërme është më i lartë.

9 PERFUNDIME

Bazuar në analizën lineare të modeleve struktural të tipeve të ngjashme të ramave prej betoni të armuar: a) rame klasike prej betoni të armuar dhe rame me trarë të sheshtë për dy lartësi të ndryshme të kateve 3 dhe 5 kate arrijmë në përfundimin se:

Strukturat prej rame prej betoni të armuar me trarë të sheshtë kanë fleksibilitet më të lartë se ato me trarë të thellë. Gjithsesi veçojmë faktin se modeli 3 dimensional në të dy rastet jep rezultate më të larta për periodat e lëkundjeve vetjake sa formulat empirike të përlllogaritjes së tyre.

Zhvendosjet relative të kateve të modelit me trarë të sheshtë janë më të mëdha se ato të

rames klasike. Kërkesat për akomodimin e zhvendosjeve relative paraqesin problem në përmbushjen e kriterit të dytë të shfrytëzimit. Kujtojmë se ky kriter ka lidhje jo vetëm funksional të shfrytëzimit por edhe aspektin financiar (kostot për riparimin e elementeve jostruktural).

E njëjta situatë paraqitet edhe përsa i përket kontrollit të efektit sekondar P-Δ. Strukturat me trarë të sheshtë kanë nevojë për një koeficient më të lartë të aplikimit mbi forcat e marra prej analizes lineare.

Nga krahasimi i rezultateve vërehet se diferencat në sjelljen e ramave bëhet e papërfillshme nëse merret në konsideratë mbushja me muraturë tulle të lehtësuar. Ngurtësia që marrin ramat prej mbushjes e bën të padallueshme diferencat e dy tipologjive të ramave në studim. Gjithsesi ne besojmë se kjo është e vërtetë vetëm sipas analizës lineare. Në fakt për sjelljen reale të saj do të duhet të bëhen studime eksperimentale. Një vlerësim më objektiv do të paraqisnin edhe analizat jolineare. Teme mbi të cilën në botë, prej vitesh dhe ende është duke u punuar për të krijuar një model të besueshëm jolinear që mundet të përdoret për të tilla analiza).

Nga marrja në konsideratë e mureve mbushës në modelimin e strukturës, vërehet se ato kanë aftësi të modifikojnë në mënyrë thelbësore reagimin e strukturës ndaj veprimit sizmik. Nëse muret nuk janë të vazhdueshme në lartësi (parregullsi në lartësi) atëherë kërkesat që i detyrohen katit përdhës për akomodimin e zhvendosjeve të kërkuara me siguri do të tejkalojnë ato të disponuarat prej elementeve vertikal përkatës.

Koeficienti i nevojshëm për rritjen e forcave horizontale (eliminimin e katit të butë) është më i lartë për ramat me trarë të sheshtë se ai i ramës klasike. Gjithsesi për të dy tipet e ramave vërehet se e kanë të nevojshme modelimin duke i konsideruar muret mbushëse në modelet 3 dimensionale.

Bazuar nga sa më sipër dhe nga një volum i madh i materialeve të studiuara në lidhje me këtë temë, si dhe teknologjine e zbatimit dhe eksperiencën në vendin tonë do të sygjeronim që elementet mbushës prej murature tulle të lehtësuar të mos konsideroheshin me termin "jostruktural" duke të krijuar përshtypjen jo vetëm në popullsinë e gjerë por edhe ndërmjet kolegësh inxhinierë se: zhvendosje a këtij apo atij muri mundet të bëhet me lehtësi pasi ata janë "thjesht jostruktural".

<http://nisee.berkeley.edu/eqiis.html>, sipas emertimit: "Izmit (Kocaeli), Turkey earthquake, Aug. 17, 1999"

Bibliografia

- [1] "Eurocode-8(2004): Design of structures for earthquake resistance" The European Committee for standardization, Final Draft, December 2004
- [2] "ETABS (2013)", Nonlinear version 13, *Extended 3-D analysis of building systems Computers and Structures, Inc.* Berkeley, U.S.A
- [3] "Reinforced Concrete Frames and Wall Buildings" by H.Sezen et al. Structural Engineering Reconnaissance of the Kocaeli (Izmit) Turkey Earthquake of August 17 1999. Berkeley: Pacific Earthquake Engineering Research Center, (PEER Report 2000-09), December 2000Y
- [4] "Inxhinieria sizmike " /Niko Pojani Botime Toena 2003. ISBN 99927-1-747-5
- [5] "Conceptual Seismic Design Guidance for New Framed Infill Buildings" Shabnam J. Semnani, Stanford University Janise E. Rodgers, GeoHazards International Henry V. Burton, Stanford University

Burimet e imazheve

SHKËMBIMI I NXEHTËSISË DHE LAGËSHTIA NË MBËSHTJELLËSEN E NDËRTESAVE ME PANELE TË PARAPËRGATITURA NË TIRANË, SI FAKTORË TË PERFORMANCËS ENERGJETIKE. RAST STUDIMOR.

Gjergji ISLAMI*, Denada VEIZAJ*, AndreaMALIQARI*

gjergji.islami@fau.edu.al, denada.veizaj@fau.edu.al, andrea.maliqari@fau.edu.al,

* Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Arkitekturës dhe Urbanistikës, Rruga “Muhamet Gjollësia”, 54, Tiranë

Përmbledhje :

Performanca energjetike e stokut të banesave sot në Shqipëri shfaqet mjaft problematike. Kjo situatë është krijuar ndër vite duke ndërtuar me cilësi të dobët dhe pa kujdes të veçantë mbi komfortin termik në ndërtesë. Tentativat për ndërhyrje riaftësimi energjetik në stokun e banimit deri më sot janë minimale. Për të nxitur këtë proces, është e nevojshme të vlerësohen faktorët qëndikojnë në suksesin apo në dështimin e mundshëm për kontekstin tonë. Nga ana tjetër, përmirësimi i performancës energjetike në një ndërtesë, kalon përmes procesit të njohjes mbi baza analitike të cilësive fizike të mbështjellësës së saj dhe ndikimit që kjo e fundit ka në komfortin e përgjithshëm në banesë.

Objekti i kësaj pune kërkimore përqendrohet në njohjen e hollësishme të problemeve të humbjeve të nxehtësisë dhe atyre të lagështisë nëmbështjellësën e banesave me panele të parapërgatitura në Tiranë. Kjo njohje është kryer nëpërmjet një monitorimi të dy rasteve studimore dhe konsiston në matjet e temperaturës së mbështjellësës si dhe të kushteve të ambientit të brendshëm dhe të jashtëm në katër momente të ndryshme gjatë vitit, me qëllim parësor evidentimin e sjelljes termike të ndërtesave në kushte të ndryshme atmosferike. Duke lexuar matjet dhe duke i kombinuar me njohuritë teknologjike e projektuale, bëhet një gjykim i hollësishëm mbi urat termikenë banesat me panele të parapërgatitura të marra në studim. Nga ana tjetër, studimi analitik evidenton praninë e rrezikut të kondensimit në brendësi të paretit të mbështjellësës. Në kushtet e njohjes së plotë të këtyre problemeve ky artikull jep rekomandime për zgjidhje të qëndrueshme në ndërhyrjet për riaftësimin energjetik të banesave me panele të parapërgatitura në Tiranë.

Fjalë kyçe : performancë energjetike, parafabrike, mbështjellëse e ndërtesës, riaftësim energjetik

1 HYRJE

Çështja e performancës energjetike në stokun e banesave në Shqipëri është e hapur dhe kërkon përgjigje konkrete e zgjidhje, bazuar në kushtet në të cilat ndodhet vendi ynë. Duke u bazuar në vëzhgimet direkte, studimet, feedback-un që vjen nga përdoruesit e banesave, por edhe në shtrëngesat ligjore të direktivave evropiane mbi performancën energjetike të ndërtesave, në këtë drejtim mbetet ende shumë për të bërë. Pjesë e kësaj panorame janë edhe ndërhyrjet për riaftësim energjetik të realizuara në disa banesa kolektive. Shembujt e realizuar deri tani janë vetëm tre: banesë me panele të parafabrikuar në Fier (2011), banesë në Lezhë (2014) dhe në Korçë (2015).

Nëmënyrë të përmbledhur, për te gjitha këtoraste eksperimentale mund të thuhet se pa mbështetje financiare dhe politika nxitëse, projekte të tilla janë thuajse të pamundura të realizohen. Barrierat kryesore në rastin e

banesave kolektive mbeten pamundësia ekonomike, vështirësia në vendimmarrje e të gjithë bashkëpronarëve si dhe mungesa e informacionit mbi efikasitetin e ndërhyrjeve të tilla. Ndërtimi i praktikave të suksesshme ndikon në ndërgjegjësimin shoqëror për nevojën e përmirësimit të performancës energjetike të banesave, si faktor që lidhet drejtpërdrejtë me komfortin dhe cilësinë e jetës.

Në përgjithësi, performanca energjetike në banesat kolektive lidhet me cilësitë e mbështjellësës së ndërtesës, e cila është shkaku kryesor për shkëmbimin e nxehtësisë. Studimi i mbështjellësës mbetet rast pas rasti një faktor kyç në optimizimin e zgjidhjeve dhe kontrollin e kostove të ndërhyrjes për riaftësim energjetik.

1.1 Vështrim i gjendjes ekzistuese të banesave me panele të parapërgatitura

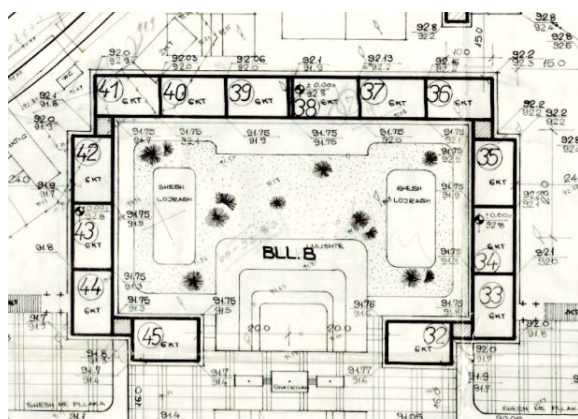
Banesat me panele të parapërgatitura përfaqësojnë pjesën e stokut të banimit kolektiv

me probleme të theksuara të performancës energjetike dhe të kushteve të komfortit në to. Shkak kryesor për këtë janë humbjet e mëdha të nxehtësisë përmes mbështjellësës së ndërtesës. Është pikërisht mbështjellësja e ndërtesës që për shkak të materialeve përbërës si dhe teknologjisë ndërtimore mundëson transmetim të lartë të nxehtësisë dhe krijon nivele të papërshtatshme komforti si gjatë ditëve të ftohta, ashtu edhe gjatë atyre të nxehta.

Për të vlerësuar performancën e banesave me panele të parafabrikuar në Tiranë si dhe mundësinë e ndërhyrjeve të riaftësisimit energjetik në to, është e nevojshme të merren në studim ndërtesa konkrete. Në vijim paraqiten të dhënat mbi rastin e marrë në studim në zonën e Laprakës ku janë përzgjedhur dy ndërtesa për të vlerësuar gjendjen dhe performancën termike të mbështjellësës. Meqenëse banesat me panele të parafabrikuar janë të tipizuara si në zgjidhje arkitektonike ashtu edhe në materiale dhe teknologji, nga studimi i këtyre shembujve mund të nxirren përfundime përgjithësuese për performancën e tyre energjetike në klimën e Tiranës.

2 RASTI STUDIMOR

Përzgjedhja e kampioneve për rastin studimor u krye pas një njohjeje paraprake me nëntë zonat e banimit të ndërtuara me parafabrikate në Tiranë¹. Ndërtesat u përzgjedhën nga zona e Laprakës e cila është një nga zonat më të mëdha me këtë tipologji ndërtimi. Gjithashtu kjo zonë ka një strukturë urbane homogjene si dhe ka një ekspozim tipik kundrejt faktorëve klimatikë.



¹ Banesat me panele të parapërgatitura janë ndërtuar në nëntë zona të Tiranës që njihen si: Zona e Laprakës, zona e Spitaleve (QSUT), zona e Varrit të Bamit, zona e Halliasit, zona e Porcelanit, zona e Uzinës së traktorëve, zona e Ali Demit, zona e Shkollës teknologjike dhe zona e 21 Dhjetorit.

fig.1 fragment nga studimi urbanistik me parafabrikat në Laprakë, Blloku B (Burimi: Arkivi qendror teknik i ndërtimit)

Ndërtesat e përzgjedhura janë pjesë e “Studimit urbanistik me parafabrikat në Laprakë” hartuar në fundin e vitit 1989 [9]. Referuar studimit janë përzgjedhur seksionet nr. 32, 33, 34 dhe 35 në bllokun B (fig. 1). Seksionet janë të bashkëngjitur, kanë gjashtë kate dhe përbëhet nga 12 apartamente të orientuar pjesërisht juglindje dhe veriperëndim (33, 34, 35) dhe pjesërisht veerilindje dhe jugperëndim (32) (fig. 2).

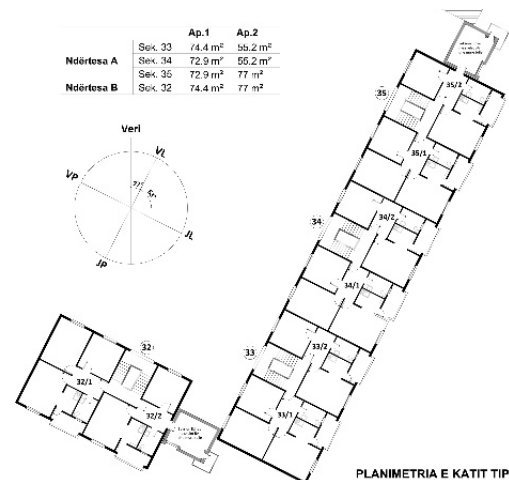


fig.2 planimetria tip e rastit studimor

3 MODELI ANALITIK. ANALIZA E MBËSHTJELLESES SE NDËRTESES

Ndërtesat e zgjedhura janë studiuar gjatë një viti duke kryer vëzhgime mbi problematikat dhe defektet që janë shfaqur si dhe duke kryer matje të humbjeve termike në mbështjellësen e tyre.

Përveç vëzhgimit me sy të zhveshur si dhe njohjes me problematikat kryesore të hasura nga banorët në këto ndërtesa, u aplikuan matje të temperaturës së mbështjellësës si dhe të kushteve të ambientit të brendshëm dhe të jashtëm në katër momente të ndryshme gjatë vitit, me qëllim parësor evidentimin e sjelljes termike të ndërtesave në kushte të ndryshme atmosferike. Matjet u kryen duke përdorur pajisjen për matje termike Testo 875i si dhe aparatit matës Testo 435.

Testo 875i është një pajisje profesionale për analizën termografike të objekteve që mundëson detektimin e anomalive dhe pika të dobëta në materiale dhe përbërës. Nëpërmjet procesimit të imazhit mundësohet evidentimi i humbjeve të energjisë, urave termike si dhe dëmtimeve. Pajisja eidenton nivelin e emetimit të rrezatimit

infra të kuq duke mundësuar edhe matjen e temperaturës në sipërfaqen e objekteve.

Testo 435 është një aparat matës shumë-funksional që mundëson monitorimin dhe analizën e ajrit. Ndër parametrat që monitorohen nëpërmjet sondave matëse janë: trysia atmosferike, temperatura e ajrit, shpejtësia e erës, lagështia relative, pika e vesës [dew point] dhe niveli i dioksidit të karbonit.

Me pajisjet e mësipërme u kryen matje periodike përgjatë një viti. Matjet janë zhvilluar në datat 22-23 Qershor 2013, 29 Shtator 2013, 28 Dhjetor 2013 dhe 07 Prill 2014. Në secilën datë janë kryerkatër matje të parametrave të ajrit dhe matje termografike të elementëve ndërtimorë të mbështjellësës, përkatësisht sipas orareve 08.00, 12.00, 16.00 dhe 20.00.

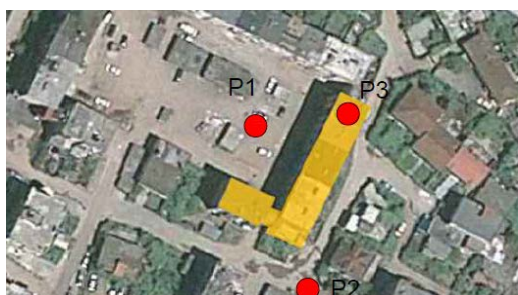


fig.3 pozicionet e kryerjes së matjeve periodike

Në secilin orarmatjet eparametrave të ajrit janë zhvilluar në tre pika, një në brendësi të ndërtesës (P3) dhe dy jashtë (P1 dhe P2), ndërsa termografia është zhvilluar në të gjithë perimetrin e fasadës si dhe në pozicionin P3 në brendësi të ndërtesës (apartamenti 35/2, kati i katërt).

Gjatë matjeve u hasën kushte atmosferike normale, pa temperatura ekstreme. Ndër të dhënat termografike janë shfrytëzuar kryesisht ato të muajit dhjetor, kur diferencat e temperaturave mes ambientit të jashtëm dhe atij të brendshëm kanë qenë maksimale. Shpejtësia e erës në matjet e kryera ka rezultuar nën 1 m/s. Kjo shpejtësi në zonë reduktohet nga struktura e hapësirës urbane. Të tilla vlera minimizojnë efektin e erës mbi temperaturën e sipërfaqes së fasadës dhe mundësojnë një studim termografik të fokusuar në vetitë fizike të materialeve ndërtimore. Gjithashtu vihet re që përqendrimi i dioksidit të karbonit në zonë luhet mesatarisht në 454 ppm që është edhe limiti i sipërm i kushteve normale të ajrit në një zonë urbane. Edhe lagështia relative e ajrit të jashtëm në matjet e kryera ka qenë mesatarisht rreth 62%, shifër kjo mjaft normale për qytetin e Tiranës.

3.1 Problematikat e konstatuara të mbështjellësës

Të dhënat e mbledhura, dokumentojnë gjendjen dhe sjelljen e ndërtesës në kushte të ndryshme atmosferike si dhe evidentojnë humbjet termike të mbështjellësës. Më poshtë përmenden disa nga problematikat kryesore që u evidentuan përmes vëzhgimit, analizës dhe matjes.

- Prania e lagështisë në elementët ndërtimorë.

Nëpërmjet komunikimit me banorët u konstatua prania e lagështisë. Kjo mendohet të shkaktohet për shkak të kapilaritetit, defekteve dhe amortizimit si dhe diellzimit të reduktuar në katet e ulëta. Pa dyshim që prezenca e lagështisë redukton aftësitë termoizoluese të ndërtesës dhe ndikon drejtpërdrejt në kushtet e komfortit në të.

- Transmetimi i nxehtësisë nëpërmjet dritareve.

Dritaret si elementet me përcjellshmërinë termike më të lartë janë faktor kyç në humbjet e nxehtësisë në ndërtesë. Gjithashtu puthitja e tyre me ndërtesën shpeshherë është e dobët dhe mundëson infiltrime. Rolin e urës termike, e kryen edhe davancali (përgjithësisht mermer) si element ndërtimor i vazhduar që është në kontakt si me hapësirën e brendshme, ashtu edhe me atë të jashtme.

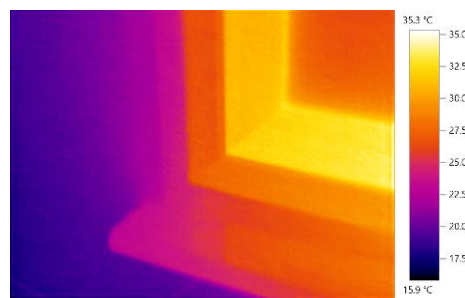


fig.4 transmetimi i nxehtësisë përmes dritareve.
Matje 07.04.2014 ora 11.49.

- Izolimi termik.

Izolimi termik i ndërtesës është kryer nëpërmjet penobetonit të përdorur në panelet perimetrale dhe në tarracë. Ky izolim nuk është i vazhduar dhe ka mjaft ura termike të cilat ulin ndjeshëm performancën e tij. Gjithashtu vetë aftësia izoluese e penobetonit rezulton e ulët sidomos në prezencë të lagështisë. Në këtë këndvështrim, efektshmëria e izolimit termik në banesat me panele të parafabrikuara është mjaft e diskutueshme.

- Urat termike – Bashkimi i paneleve.

Fuga e bashkimit të paneleve, si rezultat i mënyrës dhe materialit të bashkimit (fig 6), si dhe për shkak të amortizimit, krijon ura termike në gjithë perimetrin e panelit. Këto zona janë pika të dobëta të ndërtesës ku humbjet termike janë më të larta se në pjesët e tjera të saj.

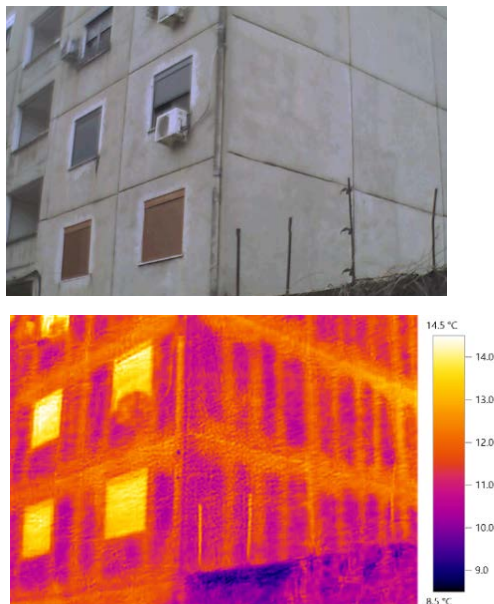


fig.6 urat termike në bashkimet midis paneleve.
Matje 07.04.2014 ora 07.37

- Urat termike - Muret pa izolim termik.

Muret e jashtme të apartamenteve që janë në kontakt me shkallën, ndryshe nga muret e tjerë perimetralë, janë të përbëra nga panele betoni 10 dhe 14 cm pa izolim termik (penobeton). Këto sipërfaqe kanë humbje termike të konsiderueshme për shkak të përcjellshmërisë së lartë që karakterizon panelet e betonit. I njëjti fenomen ndodh edhe në hapësirën e lozhave. Në figurën 5 evidentohet kafazi i shkallëve si zonë me humbje nxehtësie.



fig.5humbjet e nxehtësisë përmes mureve pa izolim termik në kafazin e shkallës. Matje 28.12.2013 ora 20.04.

- Urat termike – Në brendësi të panelit.

Panelet e mbështjellëses së jashtme janë formuar nga blloqe penobetonit të cilat vendosen në brendësi të panelit për të reduktuar peshën dhe për të rritur vetitë termoizoluese. Pikërisht hapësirat midis blloqeve të penobetonit krijojnë ura termike në brendësi të strukturës së panelit duk e bërë atë një përbërës me përcjellshmëri termike jo të njëtrajtshme.

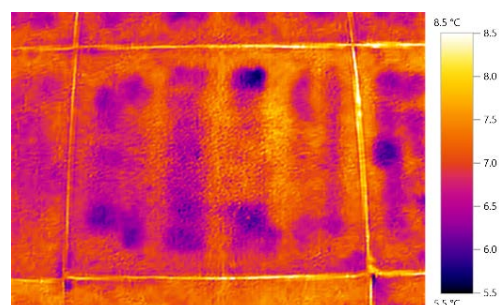


fig.7urat termike në brendësi të panelit. Matje 28.12.2013 ora 20.26

- Dëmtimet e paneleve.

Dëmtimet e paneleve gjatë transportit apo montimit, si dhe dëmet e shkaktuara gjatë përdorimit të ndërtesës kanë krijuar pika të dobëta që shërbejnë si ura termike. Këtu përfshihet thyerja e buzëve të paneleve, shpimi i tyre gjatë montimit të kondicionerëve etj. Rasti i një paneli të dëmtuar tregohet në figurën 8.

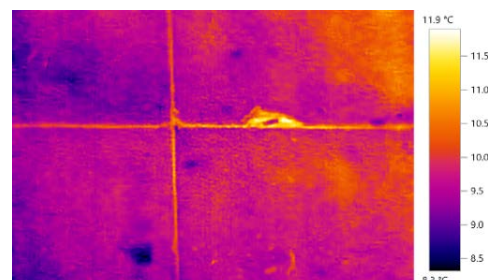


fig.8 humbjet e nxehtësisë në pjesët e dëmtuara të panelit. Matje 28.12.2013 ora 16.44.

- Izolimi akustik.

Mbështetur në shqetësimet e banorëve të ndërtesave të marra në studim vihet re edhe

transmetim i lartë i zhurmave. Vetë betoni si dhe mënyra e montimit të paneleve favorizojnë transmetimin e zhurmave nëpërmjet vibrimit.

Shkëmbimi i madh i nxehtësisë me ambientin e jashtëm nëpërmjet mbështjellëses, si dhe prania e lagështisë duket se janë problemet më të hasura në rastin e studimit por edhe në tipologjinë e banesave me panele të parafabrikuara në tërësi.

Nga të dhënat e termografisë, është e mundur të vlerësohet në vija të përgjithshme edhe prezenca e urave termike në fragmente të njëtrajtshme të fasadës. Kështu mund të studiohen faqet kallkan të formuara me panele të plota betoni. Në figurat dhe grafikët në vijim paraqitet analiza termike e sipërfaqeve të studiuar.

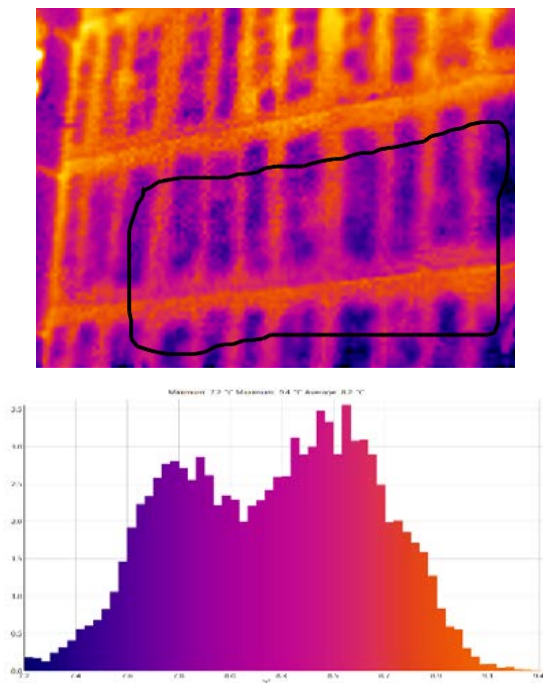


fig.9 shpërndarja e temperaturave në përqindje.

Matje 28.12.2013 ora 08.51.

Fragmenti i studiuar në figurën 9 paraqet një zonë relativisht homogjene ku urat termike zhvillohen vetëm për shkak të përbërjes së paneleve dhe bashkimit të tyre. Në këtë matje, vlerat e temperaturave në pjesët e imazhit që korrespondojnë me blloqet e penobetonit variojnë në shifrat 7.5 – 7.8 °C. Siç vihet re nga grafiku i shpërndarjes së temperaturave, temperatura e sipërfaqeve në fragmentin e studiuar luhetet nga 7.2 në 9.4 °C me një mesatare prej 8.2 °C. Diferenca e vlerës mesatare të temperaturave me temperaturën e zonave me penobeton paraqet efektin e urave termike. Në një vlerësim të përgjithshëm, në fragmentin e studiuar, vlera e rritjes së

transmetimit të nxehtësisë për shkak të urave termike është rreth 9%. Në tërësi ndërtesa vlerësohet të ketë një ndikim të urave termike edhe më të lartë, për shkak të mureve pa izolim termik në kafazin e shkallëve si dhe dritareve.

Prania e urave termike ilustron nëpërmjet fig. 10e cila paraqet profilin termik tërthror të paneleve të plotë. Siç vihet re, profili paraqet temperaturën e sipërfaqes të panelit duke evidentuar zonat me temperaturë më të lartë si ura termike që formohen për shkak të ndryshimit të përbërjes së panelit apo fugës lidhëse midis dy paneleve.

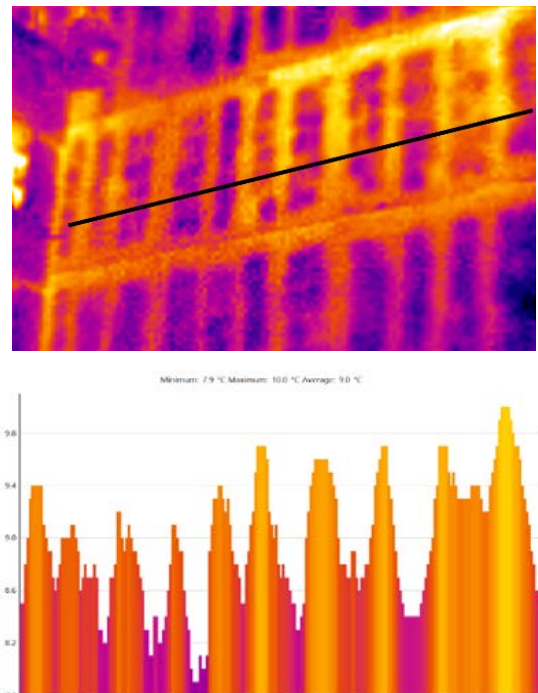


fig.10 profil tërthror i temperaturave në panelin e jashtëm. Matje 28.12.2013 ora 08.51.

Në këtë profil dallohen qartë zonat me temperaturë të lartë në të cilat transmetimi i nxehtësisë është më intensiv. Pikërisht, këto zona përputhen me hapësirat midis blloqeve të penobetonit ku nuk ka izolim termik dhe me fugën e bashkimit të paneleve.

3.2 Karakteristikat termo-fizike të mbështjellëses

Rasti i paneleve të betonit të parapërgatitura, teorikisht paraqet një rast ku izolimi termik është aplikuar në brendësi të panelit, nëpërmjet blloqeve të penobetonit dhe siguron vlera të pranueshme të transmetimit të nxehtësisë (në panelin e termoizoluar $K=1.35 \text{ W/m}^2\text{°C}$).

Ndryshe rezulton nga perceptimi i përdoruesve, që shprehen të pakënaqur nga aftësitë termoizoluese të fasadës si dhe konstatojnë praninë e lagështisë [7]. Pjesërisht performanca e reduktuar mund ti adresohet urave termike, të cilat kanë një peshë jo të vogël në rastin e këtyre ndërtesave. Prania e lagështisë është një tjetër faktor mjaft i rëndësishëm që ndikon drejtpërdrejt në performancën e mbështjellëses. Lagështia në brendësi të paneleve do të reduktonte ndjeshëm rolin termoizolues të penobetonit si dhe do të ndikonte në dëmtimin e strukturës së panelit. Depërtimi i lagështisë në panel mund të ndodhi për shkak të dëmtimeve në rifiniturën e jashtme apo në hollësinë e bashkimit të paneleve, për shkak të kondensimit të brendshëm apo kapilaritetit (kryesisht në katet përdhe). Ndërkohë që dëmtimet mund të jenë të riparueshme, lagështia për shkak të kondensimit është një e metë permanente që nëse konstatohet mund të evitohet vetëm përmes riprojektimit të seksionit të mbështjellëses. Për të verifikuar rrezikun e kondensimit në panelet e jashtme të banesave të parafabrikuara duhen ndërtuar kurba e temperaturës dhe ajo e vesës. Në rast ndërprerjeje të të dy kurbave, shfaqet rreziku i kondensimit të avujve të ujit në brendësi të strukturës.

Në mënyrë që të mund të përcaktojmë kurbën e temperaturës, nevojitet llogaritja e temperaturës pas çdo shtrese të materialeve që përbëjnë mbështjellësen. Për llogaritjen e ndryshimit të temperaturës në përbërësit e një sistemi përdoret formula:

$$\Delta t = \frac{R}{R_T} \times \Delta t_T \quad (1)$$

ku:

Δt diferenca e temperaturës pas një shtrese të caktuar (°C)

Δt_T -diferenca e temperaturës llogaritëse midis ambientit të brendshëm dhe atij të jashtëm (për Tiranën 21°C).

R -rezistenca termike e një shtrese të caktuar (m²°C/W)

R_T -rezistenca e përgjithshme termike e panelit të jashtëm (për panelin e jashtëm 22 cm me penobeton 0.741 m²°C/W)

Temperaturat në kufijtë midis shtresave me materiale të ndryshëm paraqiten në tabelën e mëposhtme. Vlerat e përfuara janë përdorur për të ndërtuar kurbën e temperaturave.

Rreziku i kondensimit në brendësi të materialit varet nga temperatura dhe lagështia në të dy anët e mbështjellëses si dhe në rezistencën termike

dhe atë ndaj avujve që paraqet materiali. Me rritjen e lagështisë në ajër, rritet edhe trysnia e avujve në të. Për të shprehur përshkueshmërinë përdoret rezistenca specifike ndaj avullit (r_{av}) që mat depërtimin e avujve të ujit në njësi trashësie të një materiali në kushtestandarde. Rezistenca ndajavullit (R_{av}) përshkruan rezistencën e një materiali me trashësi të përcaktuar.

$$R_{av} = r_{av}L \quad (2)$$

ku:

R_{av} -rezistenca ndaj avullit e një materiali të dhënë (GNs/kg)

r_{av} -rezistenca specifike ndaj avullit (GNs/kgm)
 L -trashësia e materialit (m)

Vlera totale e rezistencës ndaj avullit të një sistemi të përbërë nga disa materiale, përftohet nga mbledhja rezistencave të secilit prej tyre.

Rënia e trysnisë pas përshkimit të një përbërësi të një sistemi llogaritet nëpërmjet formulës:

$$\Delta P = \frac{R_{av}}{R_{avT}} \times P_T \quad (3)$$

ku:

ΔP -rënia e trysnisë së avullit përmes një shtrese të caktuar (Pa)

R_{av} -rezistenca ndaj avullit e shtresës (GNs/kg)

R_{avT} -rezistenca ndaj avullit e sistemit(GNs/kg)

P_T -rënia e përgjithshme e trysnisë së avullit në sistem (Pa)

Rënia e trysnisë pas çdo shtrese na ndihmon në përcaktimin e pikës së vesës në çdo kufi. Ky përcaktim bëhet duke përdorur diagramin psikrometrik. Përmes përcaktimit të vlerave të pikës së vesës jemi në gjendje të ndërtojmë kurbën e vesës dhe të vlerësojmë rrezikun e kondensimit për sistemin e studiuar.

Shtresa	Temperatura në kufi (°C)	Trysnia e avullit në kufi (Pa)	Pika e vesës në kufi(°C)
Ajër i brendshëm	20	-	-
Sip. e brendshme	-	-	-
Kufiri	16.5	1400	12
Suva e brendshme	-	-	-
Kufiri	15.9	1337	11.3
Beton	-	-	-
Kufiri	14.9	1085	8.2
Penobeton	-	-	-
Kufiri	1.2	820	4.1
Beton	-	-	-
Kufiri	0.2	568	-1
Sip. e jashtme	-	-	-
Ajri i jashtëm	-1	-	-

fig.11 rënia e temperaturave, trysnisë së avullit dhe pika e vesës në shtresat e panelit të jashtëm

Në figurën 12 janë mbivendosur kurba e temperaturës së strukturës dhe ajo e vesës. Vihet re se dy profilet mbivendosen në afërsi të pjesës së jashtme të fasadës duke krijuar një zonë me rrezik kondensimi e cila mund të shkaktojë pasojë të keqfunksionimit termik të mbështjellësës, probleme me lagështinë dhe dëmtime të strukturës së panelit. Ky mund të konsiderohet një defekt në projektimin e paneleve të jashtme të banesave të parafabrikuara në raport me temperaturat llogaritëse në qytetin e Tiranës.

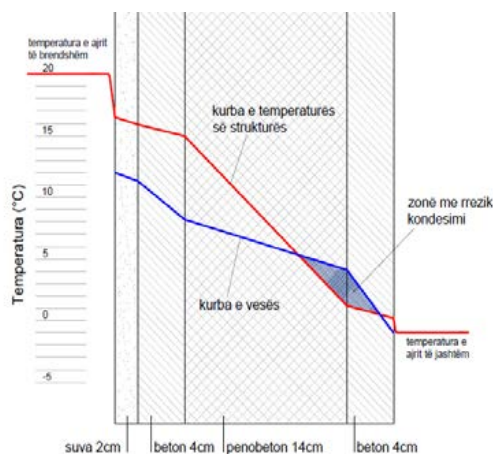


fig.12. parashikimi i kondensimit

4PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME

Banesat e parafabrikuara kanë shfaqur gjithmonë problematika në raport me ruajtjen e nxehtësisë, lagështinë dhe komfortin. Përtej perceptimeve dhe shqetësimeve të transmetuara nga banorët e këtyre ndërtesave, një monitorim i sjelljes termike të kampioneve të stokut dhe vlerësim i komponentëve të mbështjellësës ishte i nevojshëm për përcaktimin e problematikave reale, defekteve ndërtimore dhe atyre të projektimit si dhe sjelljes termike të ndërtesave në përgjithësi.

Në përfundim të analizës së kryer në dy kampione në qytetin e Tiranës, konstatimet mund të përmbliken si më poshtë.

Banesat e parafabrikuara shfaqin shkëmbim relativisht të lartë nxehtësie nëpërmjet mbështjellësës. Ky shkëmbim ndodh për shkak të betonit që është materiali bazë me të cilin janë prodhuar panelet parametralë të cilët formojnë fasadën e ndërtesës. Faktorë të tjerë që ndikojnë në shkëmbimin termik janë urat e shumta termike që paraqet sistemi me panele të parapërgatitura për shkak të teknologjisë së

ndërtimit dhe dritaret me një xham dhe kasa pa prerje termike.

Nisur nga matjet e bëra dhe vlerësimi i përbërësve të mbështjellësës, mendohet se urat termike në banesat me panele të parapërgatitura të jenë mbi 10%. Këtu ndikojnë përveç urave termike të formuara në brendësi apo në perimetër të paneleve, edhe muret pa izolim termik të mbështjellësës në perimetrin e brendshëm të kafazit të shkallëve. Shkëmbimi i lartë termik është shkaktari kryesor i mungesës së kushteve të komfortit dhe nevojave të larta energjetike në këto ndërtesa.

Panelet perimetrale 22 cm, duke u referuar në klimën e Tiranës, rezultojnë të kenë të pranishëm rrezikun e kondensimit në brendësi të panelit për shkak të ndërprerjes së kurbave të temperaturës së strukturës dhe asaj të vesës me njëra tjetrën. Prania e lagështisë është e mundshme edhe për shkak të kapilaritetit si dhe defekteve ndërtimore apo amortizimit të strukturës sidomos në fugat e bashkimit të paneleve. Në kushte lagështie, izolimi termik i realizuar nëpërmjet penobetonit do të zhvlerësohej duke rritur transmetimin e nxehtësisë në mbështjellëse si dhe duke ndikuar drejtpërdrejt në komfort dhe konsum energjetik. Prania e lagështisë gjithashtu ndikon në cilësinë e ajrit dhe në shtrirje më të gjatë kohore mund të ndikojë në dëmtimin e materialeve ndërtimore.

Në propozimin e zgjidhjeve për riaftësimin e banesave të parafabrikuara në Tiranë duhen pasur parasysh konstatimet e mësipërme në mënyrë që të gjenden zgjidhje sa më të qëndrueshme dhe me efikasitet të lartë. Pa dyshim qëndërhyrja në pjesën e jashtme të mbështjellësës do të ishte e pashmangshme në mënyrë që zgjidhja të garantojë efikasitet në reduktimin e urave termike dhe të defekteve ndërtimore të fasadës. Në propozimin e ndërhyrjes, kujdes i veçantë i duhet kushtuar problemit të lagështisë, duke korrigjuar defektin e projektimit të konstatuar në panelin e jashtëm dhe duke shmangur mundësinë e kondensimit.

Bibliografia

- [1] Alushaj, R. (2012). Impiante termoteknike ndërtesash (ngrohja, ajri i kondicionuar, ventilimi). Arkitekturë. Tiranë
- [2] Bashkia Lezhë. (23 Shtator 2014). Fillon faza përfundimtare e Projektit: Rikonstrukcion i Objektit 4KT në Bashkepronesi [Postim zyrtar online]. Marrë nga <http://www.lezha.gov.al>
- Chadderton, D. V. (2013). Building

- services engineering, 6th edition, New York: Routledge
- [3] Co-Plan Institute for Habitat Development. (2011). Reducing energy use and hence CO2 emissions through a partnership between civil society and local government, to educate the population and enhance the thermal efficiency of domestic buildings. Final narrative report.
- [4] EU (2010) 'Directive 2010/31/EU of the European parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast)', Official Journal of the European Union, vol. 53, June, pp. 13 – 35.
- [5] Islami, Gj. & Veizaj D. (2014). Comfort Conditions and Energy Consumption in Prefabricated Houses in Tirana, Proceedings of the 2nd ICAUD International Conference in Architecture and Urban Design, Epoka University, Tirana, 321-1 – 321-7.
- [6] Islami, Gj., Veizaj, D. & Maliqari, A. (2015). Aspekte të performancës energjetike në banesat me panele të parapërgatitura në Tiranë. Buletini i Shkencave Teknikë
- [7] I.S.P. Nr. 1 (1977-1979). Ndërtesa banimi me pllaka të parapërgatitura. Seksioni 1. [Projekt tip]. Arkivi qendror teknik i ndërtimit.
- [8] Komiteti Ekzekutiv K.P. Rrethit të Tiranës (1989-1990). Studim urbanistik me parafabrikat në Laprakë. [Projekt urban dhe arkitektonik]. Arkivi qendror teknik i ndërtimit.
- [9] McMullan, R. (1998) Environmental science in building, 4th edition, England: Macmillan.
- [10] Meksi, V. (1988) Rritja e shkallës së parafabrikimit dhe ndikimi i saj në industrializimin e ndërtesave, Tiranë: Shtëpia botuese e librit universitar.
- [11] Ministria e Zhvillimit Urban. (23 Qershor 2014). Projekti pilot për kursimin e energjisë në Bashkinë e Lezhës [Postim zyrtar online]. Marrë nga <http://www.zhvillimiurban.gov.al>
- [12] Reid, E. (2013), Understanding buildings. A multidisciplinary approach, New York: Routledge
- [13] Vendim i Këshillit të Ministrave Nr.38, Dt. 16 Janar 2003 për miratimin e normave, të rregullave dhe kushteve të projektimit dhe të ndërtimit, të prodhimit dhe ruajtjes së nxehtësisë në ndërtesa, Fletorja Zyrtare e

Republikës së Shqipërisë, Nr. 2 (Janar 2003).

MONITORIMI MJEDISOR ME RRJETA ME SENSORË DUKE PËRDORUR SI VEKTOR MJETET E TRANSPORTIT PUBLIK

**Jonida TETA, Eralda XHAFKA, Elson AGASTRA, Jorgaq KAÇANI,
Tanja FLOQI**

jteta@fim.edu.al, egastra@fti.edu.al, exhafka@fim.edu.al, jkacani@yahoo.com,
tanjafloqi@hotmail.com

Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Universiteti Politeknik i Tiranës,
Fakulteti i Teknologjisë së Informacionit, Universiteti Politeknik i Tiranës,
Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Universiteti Politeknik i Tiranës
Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit, Universiteti Politeknik i Tiranës

Përmbledhje :

Sistemi i transportit modern të pasagjerëve përfshin përdorimin e ethshëm të pajisjeve të teknologjisë së informacionit si për një organizim efikas të funksionit të tyre primar (zhvendosjen e pasagjerëve) ashtu edhe në ofrimin e shërbimeve alternative, për pasagjerët edhe për palë të treta të interesuara. Qëllimi i këtij studimi ka në fokus shtrirjen e përdorimit të teknologjisë së informacionit në mjetet e transportit publik për monitorime ambientale duke përdorur rrjetat me sensorë të shpërndarë si dhe ofrimin e shërbimeve shtesë për përdoruesit e transportit publik.

Parametrat e ajrit dhe cilësia e tij po pësojnë ndryshime shumë të shpejta me zhvillimet e jetës moderne jo vetëm në Shqipëri por në të gjithë botën. Cilësia e ajrit ndikon ndjeshëm në cilësinë e jetës së popullsisë, dhe për këtë qëllim monitorimi i vazhdueshëm i parametrave të tij dhe krahasimi i ndryshimeve në kohë është një fushë shumë e rëndësishme studimore. Monitorimi i vazhdueshëm i ecurisë së parametrave të ajrit është shumë i domosdoshëm jo vetëm për të kuptuar situatën reale por edhe për të vlerësuar efektshmërinë e zgjidhjeve apo politikave me qëllim uljen e ndotjeve mjedisore.

Në këtë punimi kemi krijuar një rrjet me sensorë të shpërndarë për monitorimin e vazhduar të disa parametrave tipik të ajrit duke përdorur mjetet e transportit publik si vektor të këtyre sensorëve për të analizuar një zonë të gjerë gjeografike. Në këtë mënyrë kemi një pamje më të qartë të situatës në të gjithë territorin e përshkruar nga mjeti në lëvizje dhe jo vetëm nga stacionet fikse monitoruese.

Arkitektura e propozuar lejon monitorimin në kohë reale të gjendjes aktuale të parametrave të ajrit dhe gjithashtu lejon vlerësimin e politikave me impakt të ulët mjedisor në transport apo edhe më gjerë duke monitoruar efektshmërinë e tyre. Arkitektura e propozuar e sensorëve të shpërndarë dhe në lëvizje me mjetet e transportit publik hyn në një kontekst më të gjerë të qyteteve inteligjente apo siç quhen gjerësisht “Smart Cities”.

Fjalë kyçe : Monitorim ambiental, nyje sensor të lëvizshëm, transport publik.

1 HYRJJE

Sot ka një vëmendje të shtuar kundrejt monitorimit dhe studimit të parametrave ambientale dhe në veçanti të cilësisë së ajrit [1]. Cilësia e ajrit është e lidhur ngushtësisht me cilësinë e jetës. Monitorimi i cilësisë së ajrit nëpërmjet monitorimit të elementëve përbërës të tij është një fushë shumë e gjerë si kërkimore shkencore ashtu edhe e zbatuar. Kërkimi shkencor është si në zhvillimin e teknikave të reja të monitorimit ashtu edhe në krijimin e

sensorëve të aftë të monitorojnë gjithnjë e më shumë parametra e me një kosto sa më të ulët. Një zë të veçantë në këtë kontekst zë edhe zgjerimi i fushatave monitoruese në kohë dhe hapësirë [4,5,6].

Përdorimi i stacioneve fikse monitoruese, edhe pse të automatizuar nuk mund të japin një pamje të plotë të fenomenit, sidomos në zona larg stacioneve. Fushatat e përsëritura në kohë dhe hapësirë tentojnë të mbulojnë boshllëkun e matjeve nga stacionet fikse, por për natyrën e

tyre ato janë periodike dhe nuk mund të japin një pamje në kohë reale të fenomenit të analizuar. Zgjidhjet aktuale paraqesin modele matematikore të afta të parashikojnë zhvillimin në kohë të fenomeneve të monitoruara në mënyrë periodike. Zgjidhjet e kësaj kategorie kërkojnë modele matematikore gjithnjë e më të sofistikuara dhe komplekse duke dalë në parashikime gjithnjë e më afër realitetit.

Metodat numerike përmirësohen gjithnjë e më shumë sa më shumë të dhëna të kemi nga matjet reale të fenomenit dhe nga analiza e tyre.

Në këtë punim paraqitet një mënyrë komplementare e asaj parashikuese për monitorimin e vazhduar të disa prej parametrave të ajrit.

Punimi fillon me paraqitjen e një propozimi të një sistemi për monitorimin e vazhduar në kohë dhe hapësirë dhe të automatizuar të disa prej parametrave të ajrit. Arkitektura e propozuar përdor pajisje standarte të teknologjisë së informacionit për të zvogëluar koston e sistemit si dhe për të rritur besueshmërinë tij.

Arkitektura e propozuar ka një përdorim më të gjerë sesa vetëm monitorimin ambientat. Kjo hyn në kontekstin e sistemeve të transportit inteligjent dhe akoma më gjerë në atë të qyteteve inteligjente [2,3].

Rezultatet e paraqitura janë shprehëdhënëse për efikasitetin e zgjidhjes së propozuar dhe mundësinë e shtrirjes së saj me sensorë të tjerë si dhe në një territor gjeografikisht më të gjerë.

2 ARKITEKTURA E SISTEMIT MONITORUES TË PROPOZUAR

Sistemet e transportit inteligjent janë shumë komplekse dhe përfshijnë gjerësisht përdorimin e pajisjeve të teknologjisë së informacionit së bashku me infrastrukturën ekzistuese të rrjetit të transportit. Projektimi, ndërtimi dhe mirëmbajtja e një sistemi transporti inteligjent (ITS: Intelligent Transport Systems) krijon një sërë sfidash si ekonomike ashtu edhe inxhinierike. Një nga sfidat kryesore është edhe ajo e mënyrës së komunikimit automjet-infrastrukturë si një nga pikat kyçe të çdo ITS-i [3].

Përshtatja e komunikimeve mobile të telefonisë së lëvizshme në ITS paraqet disa përparësi kundrejt ngritjes së një arkitekture komunikimi *ad hoc*; ekzistenca e një rrjeti gjerësisht të shtrirë në të gjithë territorin; prania e një numri të lartë përdoruesish si dhe prania në treg e një sërë pajisjesh standarte, sjell ulje të koston së projektimit dhe ndërtimit të sistemit. Rrjetet e komunikimit të lëvizshëm duke u bazuar në

teknologjitë GSM (2G), WCDMA/HSPA (3G) si dhe LTE (4G), lidhin përdorues, automjete dhe infrastruktura transporti në rrjetin global internet. Arkitektura e propozuar siç jepet në figurën 1, përdor pajisje komunikimi me dy drejtime. Kjo platformë do të shërbejë për disa qëllime si: menaxhimi i flotës së automjeteve, shërbime specifike biznesi, informacione për shoferin dhe pasagjerët, akses në internet si dhe monitorimi i parametrave të ajrit nëpërmjet sensorëve të bashkëngjitur.

Fokusi ynë në këtë punim është në ndërtimin e infrastrukturës së nyjeve sensorë, përpunimit lokal të informacioneve të *ndijura* si dhe komunikimi/transmetimi i tyre në një server *online* për një përpunim global të informacionit.

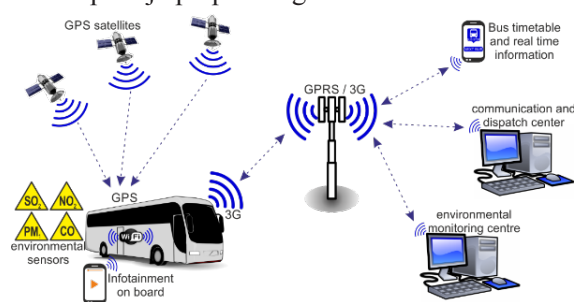


Fig. 1. Arkitektura e përgjithshme e sistemit të propozuar

Në rrjetat me sensorë të shpërndarë, qëllimi i nyjeve është mbledhja dhe *agregimi* i informacioneve të *ndijura* si dhe transmetimi i tyre në një nyje apo qendër për një përpunim më të thellë dhe global të informacioneve të *ndijura*. Shumë teknika rrugëzimi janë propozuar në literaturën botërore, teknika dhe protokolle që venë në fokus shpejtësinë e transmetimit të të dhënave, apo kursimin e energjisë në nyjet sensorë apo edhe shpërndarjen e informacionit në mënyrë jo të përqëndruar.

Në arkitekturën e propozuar, problemi i energjisë në nyjet sensorë nuk parashtrahet pasi ato janë të lidhura në mënyrë të vazhduar me sistemin e energjisë të automjetit ku janë instaluar. Gjithashtu, shfrytëzimi i arkitekturës së komunikimit 3G/4G të instaluar në mjetet e transportit për qëllime të menaxhimit të automjeteve shërben si një mjet efikas dhe efektiv komunikimi.

Arkitektura e propozuar përdor pajisje standarte të teknologjisë së informacionit siç tregohet në figurën 2, ku vihet në dukje mundësia e komunikimit pa fije me anë të së paku tre operatorëve të ndryshëm. Në fillim, testohet mundësia e lidhjes në rrjet me anë të pikës së aksesit API e cila mund të lidhet me anë të protokollit IEEE 802.11b/g/n dhe më pas në

internet siç jepet edhe në figurën 3. Kjo mundësi aksesit në internet është e mundur vetëm në vendqëndrimet fikse të automjeteve (stacionet) ku mund të ofrohet edhe lidhja nga operatorët lokalë. Në rast se kjo lidhje nuk është e pranishme apo mjeti ndodhet në lëvizje, provohet aksesit nëpërmjet operatorit *mobile* të identifikuar nëpërmjet *modem-it 3G/4G Mod1* si në figurën 2. Kjo qasje lejon përdorimin e pajisjeve standarte mobile si dhe kartave SIM të operatorëve mobile lokal. Në qoftë se as kjo lidhje nuk është funksionale, provohet lidhja me anë të operatorit të dytë mobile i identifikuar nga modemi 3G/4G Mod2. Kjo mënyrë lidhjeje rrit probabilitetin e mbajtjes aktive të komunikimit automjet-infrastrukturë edhe në situata dështimesh të një apo dy operatorëve njëkohësisht. Përdorimi i pajisjeve standarte të komunikimit lejon uljen e kostove të zhvillimit të arkitekturës së propozuar kundrejt rasteve të përdorimit të mënyrave të komunikimit *ad hoc*. Duke ju referuar figurës 2, të dhënat e *ndijura* nga sensorët nuk transmetohen direkt në serverin online, por përpunohen dhe ruhen lokalisht nga serveri i instaluar në automjet. Zgjedhja e përpunimit/ruajtjes lokale të informacionit përpara se ai të dërgohet për përpunim global në serverin online krijon një garanci edhe më të lartë të infrastrukturës së propozuar. Kjo pasi edhe në mungesë të infrastrukturës së komunikimit (dështimi i të tre mënyrave të lidhjes së parashtruara më lartë), informacioni i ndijuar ruhet në serverin lokal dhe në momentin e parë të pranisë së linjës së komunikimit i gjithë informacioni dërgohet online. Kjo mënyrë përpunimi e informacionit ka lindur si pasojë edhe e studimeve të mëparshme të autorëve mbi kapacitetet rrjetit 2G/3G/4G në pjesë të territorit të Shqipërisë, ku vihet re një ulje e cilësisë së shërbimit të operatorëve të telefonisë së lëvizshme në zona të caktuara [7, 8].

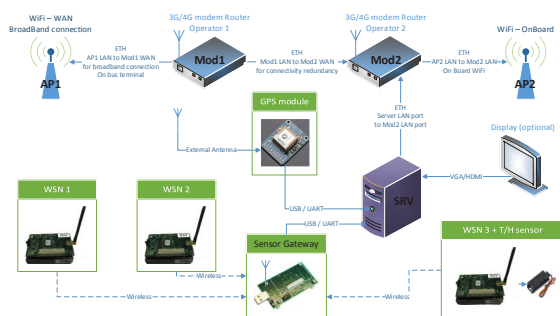


Fig. 2. Arkitektura e sensorëve së bashku me arkitekturën e komunikimit

Në këtë projekt nyjet sensorë përbëhen nga bordi kryesor *SparkFun RedBoard* [cite sparkfun] i

përberë nga mikrokontrolleri *ATmega328*, 16MHz, 32k memorie *flash*, 14 hyrje numerike dhe 6 analoge. Në nyje janë vendosur sensorët e temperaturës dhe lagështirës të cilët janë të kalibruar në fabrikë dhe me aftësi vetë-kalibrimi në kohë. Sensori i përdorur në këtë rast është modeli RHT03. Për sensorin e mono-oksidit të karbonit (CO) është përdorur modeli MQ-7. Materiali *ndijues* në këtë sensor është SnO_2 i cili ndryshon rezistencën elektrike të tij në vartësi të përqendrimit të mono-oksidit të karbonit në ambient.

Sensori i katërt është ai i gazrave të ndezshëm si LPG (Liquefied Petroleum Gas). Modeli është MQ-6. Sensorët CO dhe LPG nuk janë të kalibruar.

Arkitektura është pasuruar edhe me një sensorë GPS (Global Positioning System) për përcaktimin me saktësi të vendndodhjes së automjetit dhe automatikisht edhe të sensorit në momentin e *ndijimit* të ajrit.

Në arkitekturën e ndërtuar janë zgjedhur të përdoren disa sensorë si për çështje kosto ashtu edhe për testimin e të gjithë arkitekturës. Në parim në këtë infrastrukturë mund të shtohen deri në 14 sensorë numerike dhe 6 analoge që arrijnë kapacitetin maksimal të mikrokontrollerit të zgjedhur.

Serveri lokal është ngritur mbi një kompjuter standart me ambient operimi GNU/Linux Debian 8.0. Në të është ndërtuar një aplikacion *ad hoc* për leximin, përpunimin dhe integrimin e të dhënave të lexuar nga sensorët si dhe dërgimin e tyre në serverin online.

Bllok diagrama e ruajtjes dhe transmetimit të informacioneve të *ndijura* paraqitet në figurën 3, ku jepen katër nyje sensorësh që paraqesin katër automjete të ndryshëm me të njëjtën infrastrukturë të instaluar.

Për secilën pajisje, të dhënat e sensorëve ruhen lokalisht në një bazë të dhënash dhe më pas duke përdorur teknikat më të reja të transmetimit të të dhënave dhe shërbimet *web* me teknologjinë REST (Representational State Transfer) bazuar në protokollin HTTP bëhet transmetimi dhe ruajtja e tyre në një bazë të dhënash global.

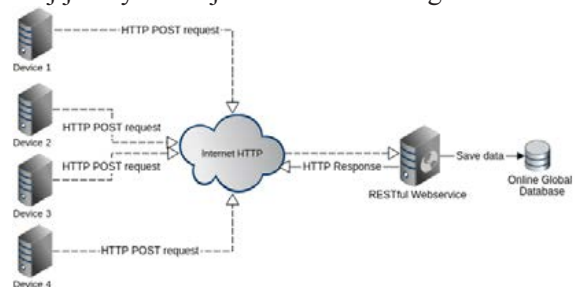


Fig. 3. Arkitektura e komunikimit dhe ruajtjes së informacionit nga sensorët

Baza e të dhënave si ajo lokale, ashtu edhe ajo globale ka në strukturën e saj një tabelë kryesore ku ruhen të dhënat e ndijura. Në tabelën 1 jepet një ekstrakt i të dhënave të ndijura nga pajisje të ndryshme.

Tab. 1. Ekstrakt nga informacione të ruajtura në bazën e të dhënave globale

ID	Device	Lat	Long	Speed	Temp	Hum	Co	Lpg	time
3231	DEVICE1	41.36553333	19.70753833	40.73	16.07	40.42	210	189	2015-12-22 14:20:24
3262	DEVICE2	41.334	19.800695	2.03	22.26	30.04	5	104	2015-12-22 14:20:24
3222	DEVICE1	41.36144	19.72200833	44.60	16.81	37.19	193	153	2015-12-22 14:19:25
3221	DEVICE1	41.35656833	19.736865	44.16	18.17	33.93	201	176	2015-12-22 14:18:24
3230	DEVICE2	41.33467333	19.79953667	17.40	21.49	30.02	6	109	2015-12-22 14:18:23
3220	DEVICE1	41.35156167	19.75126667	43.94	20.34	30.52	141	139	2015-12-22 14:17:25
3229	DEVICE2	41.33593167	19.79597333	7.97	21.64	30.07	6	110	2015-12-22 14:17:25
3219	DEVICE1	41.34653667	19.76585	37.94	23.63	24.24	143	150	2015-12-22 14:16:24
3228	DEVICE2	41.33717833	19.79227667	0.00	21.70	30.76	6	105	2015-12-22 14:16:24
3218	DEVICE1	41.34228167	19.77815167	33.34	27.88	20.14	109	123	2015-12-22 14:15:25
3227	DEVICE2	41.338035	19.789745	9.49	21.12	29.98	7	113	2015-12-22 14:15:23
3226	DEVICE2	41.33895167	19.787215	15.72	21.36	29.64	7	114	2015-12-22 14:14:24
3225	DEVICE2	41.339965	19.78424	2.33	21.45	31.90	6	110	2015-12-22 14:12:25
3224	DEVICE2	41.34033833	19.78314333	5.51	21.11	32.13	6	109	2015-12-22 14:11:24
3223	DEVICE2	41.34077	19.781875	3.03	20.93	32.87	5	105	2015-12-22 14:10:24

Parametrat e ruajtur në tabelë janë:

id	çelësi identifikues në bazën e të dhënave;
device	identifikues i pajisjes/automjetit ku është instaluar;
lat	gjerësia gjeografike (koordinata GPS) ku është bërë leximi i sensorit;
lng	gjatësia gjeografike (koordinata GPS) ku është bërë leximi i sensorit;
speed	shpejtësia e lëvizjes së automjetit në koordinatat e leximit të sensorit;
temp	temperatura e lexuar nga sensorit;
hum	lagështia relative e lexuar nga sensorit;
co	vlera e mono oksidit të karbonit të monitoruar;
lpg	Liquefied petroleum gas (LPG);
time	koha (viti, muaji, dita, ora, minutat, sekondat) e leximit të të dhënave nga sensorët;

Ruajtja e këtyre informacioneve lejon identifikimin e pajisjes (automjetit) me të cilin janë ndijuar, në cilat koordinata gjeografike dhe në cilin çast kohor.

Këto informacione janë të dobishme për identifikimin në mënyrë të saktë të sensorit që ka ndijuar këto të dhëna pasi një pjesë e tyre nuk janë të kalibruar, gjë që vështirëson krahasimin e të dhënave me ato të të njëjtit tip sensor por në automjet tjetër. Gjithsesi informacioni i ndijuar nga sensorët e pa kalibruar është i dobishëm për të kuptuar ecurinë e fenomenit të ndijuar në kohë dhe jo vlerën absolute të tij.

Informacioni i pozicionit gjeografik nevojitet për krahasimet e matjeve në kohë të ndryshme në të njëjtin pozicion për të monitoruar ndryshimet. Kjo është akoma më e dobishme për monitorimin e politikave me impakt të ulët mjedisor dhe mbi efektshmërinë e tyre.

3 KRIJIMI I ARKITEKTURËS FIZIKE DHE MONITORIMI REAL AMBIENTAL

Arkitektura e propozuar në paragrafin 2 është ndërtuar fizikisht dhe instaluar në katër mjete të transportit publik ndërqytetës dhe veçanërisht në linjën Tiranë-Durrës.

Në figurën 4 jepen detaje të sistemit të instaluar që përfshin pajisjet e komunikimit, serverin lokal si dhe të gjithë infrastrukturën e nevojshme teknike të instalimit. Ndërtimi fizik i përgjigjet bllok-skemës të paraqitur në figurën 2. Në figurën 5, jepet pamja e sistemit të propozuar pas instalimit në një nga ambientet a automjetit.



Fig. 4. Pamje e sistemit të projektuar me serverin lokal dhe infrastrukturën e komunikimit



Fig. 5. Pamje e sistemit të instaluar me serverin lokal dhe infrastrukturën e komunikimit

Nyjet sensor si dhe nyja GPS janë të vendosura jashtë automjetit siç edhe duket nga detajet e paraqitura në figurën 6 dhe komunikimi me serverin lokal realizohet me anë të portës USB (Universal Serial Bus). Pozicionimi jashtë automjetit për një GPS është i detyrues për faktin e fushëpamjes së drejtëpërdrejtë të sensorit me satelitët GPS për përcaktimin e saktë të vendndodhjes.



Fig. 6. Pamje e sensorëve ambientalë të instaluar në mjetet e transportit për monitorim

Me arkitekturën e paraqitur është kryer monitorimi i vazhduar i rrugës Tiranë-Durrës me të katër mjetet në dispozicion të cilët e kryejnë këtë rrugë në mënyrë të alternuar.

Të dhënat e mbledhura në serverin qendror janë përpunuar me anë të një aplikacioni web i shkruajtur posaçërisht në PHP duke integruar matjet me pozicionin gjeografik dhe duke e paraqitur atë në hartë. Qasja në këtë mënyrë në interpretimin e rezultateve lejon me sy të lirë të kuptohet ndryshimi i fenomenit të ndijuar në hapësirë dhe në kohë.

Në figurat 7, 8, 9 dhe 10 jepen *ekstrakte* të matjeve të kryera përkatësisht për temperaturën, lagështinë, CO dhe LPG në datën 27 dhjetor 2015 orari 7:00 – 8:00.

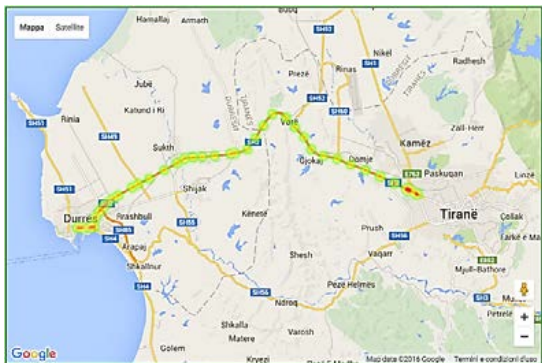


Fig. 7. Temperatura e normalizuar, 27/12/15 7⁰⁰-8⁰⁰

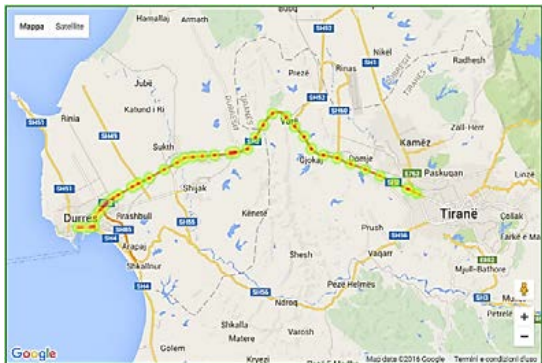


Fig. 8. Lagështia, 27/12/15 7⁰⁰-8⁰⁰

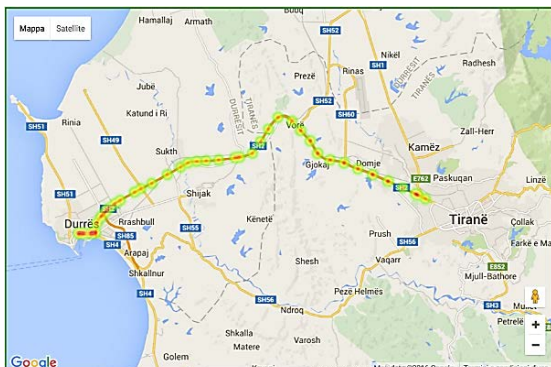


Fig. 9. CO, 27/12/15 7⁰⁰-8⁰⁰

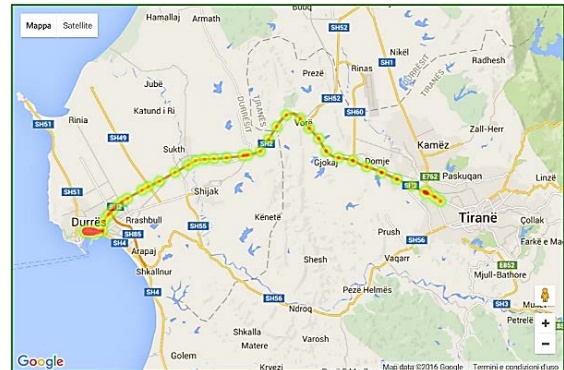


Fig. 10. LPG, 27/12/15 7⁰⁰-8⁰⁰

Paraqitja e rezultateve, si më sipër, vë në dukje pika të ndryshme gjeografike ku fenomenet e monitoruar kanë vlera më të larta dhe më të ulëta. Grafikisht paraqiten të normalizuara vlerat maksimale me ngjyrë të kuqe dhe ato minimale me ngjyrë jeshile, për të gjithë kampionët e marrë në analizë dhe paraqitur grafikisht. Kjo mënyrë paraqitje jep efekt krahasues të fenomenit dhe jo vlerat absolute të tij, vlera të cilat gjithsesi janë të ruajtura në bazën e të dhënave për një përpunim edhe më të detajuar të fenomenit në të ardhmen.

Analiza e figurave të mësipërme (fig. 7, 8, 9, 10) na lejon të kuptojmë se temperatura ka qenë më e lartë në Tiranë dhe në Durrës dhe më e ulët në rrugën lidhëse. Lagështia ka qenë thajse e njëjta në të gjithë zonën e analizuar. E njëjta gjë nuk mund të thuhet për gazin CO dhe LPG ku për të dy shihet një përqendrim më i lartë në zonën e Durrësit.

Analiza krahasuese e fenomeneve në hapësirë, shoqërohet edhe me analizën në kohë siç jepet në figurën 11 dhe 12 ku krahasohet i njëjti orar por në dy ditë të ndryshme për mono-oksidin e karbonit. Nga analiza e këtyre dy figurave shohim se në ditën e dytë ka patur një përqendrim më të lartë të gazit CO në disa pika gjeografike që nuk kishin diferencë nga pikat e tjera një ditë më parë.

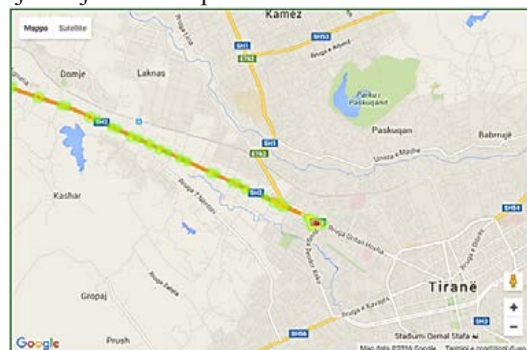


Fig. 11. CO, 28/12/15 7⁰⁰-8⁰⁰



Fig. 12. CO, 29/12/15 7⁰⁰-8⁰⁰

Interpretimi dhe analiza e shkaqeve të këtij ndryshimi nuk është objekt i këtij punimi i cili gjithsesi jep një pamje të realitetit dhe së bashku me sisteme të tjera monitoruese apo edhe analizuese mund të japin një interpretim më të detajuar të fenomenit.

Ky punim është kryer me filozofinë që nuk mund të përmirësohet diçka që nuk njihet. Prandaj në këtë kontekst, matjet e kryera na japin një pjesë të njohjes e cila mund të shërbejë më tej në vendimmarrje më komplekse për përmirësimin e cilësisë së ajrit.

4 PERFUNDIME

Në këtë punim u paraqit projektimi dhe ndërtimi i një sistemi të lëvizshëm sensorësh me vektor lëvizje transportin publik. Arkitektura e propozuar është në gjendje të mbledhë informacione ambientale në një territor më të gjerë se sa do të ishte e mundur me stacionet fikse. Zgjidhja e paraqitur mund të zgjerohet edhe me sensorë të tjerë siç mund të jenë ata të vibrimit për të kuptuar cilësinë e rrugës apo edhe cilësinë e shërbimit të përfutur nga udhëtarët etj. Kohëvonesat e marrjes së informacionit, si pasojë e shkëputjes së komunikimit me rrjetin e operatorëve mobile edhe pse të shkurtra në kohë, nuk paraqesin problem në zgjidhjen e propozuar, pasi informacioni ruhet lokalisht në serverin e automjetit dhe dërgohet në serverin online në momentin e parë që komunikimi ri-aktivizohet. Përdorimi i pajisjeve standarte të teknologjisë së informacionit, zvogëlon koston e të gjithë sistemit si dhe përshpejton kohën e ndërtimit të tij.

Bibliografia

- [1] A. Shuhaili, A. Fadzil, S. Izan Ihsan, and W. Fekry Faris. "Air pollution study of vehicles emission in high volume traffic: Selangor, malaysia as a case study",

WSEAS Transaction on Systems, Vol. 13, pp. 65–75, 2013

- [2] C. Marte, L. Yoshioka, J. Medeiros, C. Sakurai, and C. Fontana. "Intelligent transportation system for bus rapid transit (its4brt)", *In Recent Researches in Telecommunications, informatics, Electronics and Signal Processing*, vol 1, pp. 242–249, Baltimore, USA, 2013.
- [3] ISO. "Iso 14813-1:2007 -intelligent transport systems - reference model architecture", *Technical report*, International Standard Organization, 2010.
- [4] J. Yang, C. Zhang, X. Li, Y. Huang, S. Fu, M.F. Acevedo. "Integration of wireless sensor networks in environmental monitoring cyber infrastructure", *Wireless Networks*, Springer/ACM, Volume 16, Issue 4, pp. 1091-1108, May 2010.
- [5] A. Arora et al. "Exscal: Elements of an extreme scale wireless sensor network", *In Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Embedded and Real-Time Computing Systems and Applications (RTCSA'05)*, pp. 102–108, Washington, DC, USA, 2005.
- [6] G. Barrenextea et al. "Demo abstract: Sensorscope, an urban environmental monitoring network", *In Proceedings of the Fourth European Conference on Wireless and Sensor Networks*, number PDS-2007-001, 2007.
- [7] E. Xhafka, J. Teta and E. Agastra, Mobile "Environmental Sensing and Sustainable Public Transportation Using ICT Tools", *Acta Physica Polonica A*, Vol. 128, No. 2-B, pp. 122-124
- [8] Agastra, E.; Lala, A.; Kamo, B.; Kina, D., "Low cost QoS and RF power measuring tool for 2G/3G mobile network using Android OS platform," *In Proceedings of the 11th IEEE International Wireless Communications and Mobile Computing Conference (IWCMC-2015)*, pp.1324-1328, 24-28 Aug. 2015

“STUDIMI I NGRITJES SË NJË QENDRE KOMBËTARE PËR MONITORIMIN DHE MENAXHIMIN E TRAFIKUT NË SHQIPËRI”

Drakuli LUMI*

lumidrakuli@gmail.com

* Universiteti "Aleksander Moisiu", Fakulteti i Studimeve Profesionale, Departamenti i Mekanikës dhe Transportit, Lagjia nr. 1 Rruga "E Currilave" Durrës - Albania

Përmbledhje :

Duke ju përgjigjur ritmeve të larta të zhvillimit ekonomiko-shoqëror edhe transporti ka evoluar ndjeshëm. Ai sot, para së gjithash kërkohet të jetë multimodal. Bashkëveprimi i mënyrave klasike të transportit- rrugor, detar, hekurudhor dhe ajror, mundësohet vetëm në sajë të arritjeve teknologjike në fushat e monitorimit, komunikimit dhe shkëmbimit të informacionit.

Kjo ka sjellë një përhapje të shpejtë të aplikimit të Sistemeve Inteligjente të Transportit, si një qasje që synon jo vetëm rritjen e kapaciteteve të infrastrukturave të transportit, por koordinimin e veprimtarive të të gjithë aktorëve.

Është për këtë arsye që Komisioni European ka hedhur bazat ligjore që shtetet e Bashkimit European të harmonizojnë strategjitë e tyre kombëtare, me objektivin e krijimit të një sistemi të transportit european që do të rriste zhvillimin ekonomik e tregëtar dhe, njëkohësisht, do të përmirësonte sigurinë dhe eko-qëndrueshmërinë.

Në rrugëtimin e Shqipërisë drejt këtij Bashkimi, një hap modest do të ishte dhe krijimi i strukturës bashkëkohore që do të menaxhonte flukset e trafikut të mallrave dhe pasagjerëve brënda vëndit, si dhe nga jashtë për në Shqipëri dhe e kundërta.

Fjalë kyçe : SIT, PKT, Librat e Bardhë, CCTV, VMS, Teknologji e Informacionit dhe Komunikimit.

1 HYRJE

Zhvillimi i vullshëm i transportit, zhvendosja në një territor gjithnjë e më të gjerë e impianteve të prodhimit, shkalla e përhapjes së tregjeve dhe logjistikës, kanë çuar në një ndryshim në strukturën hapësinore dhe cilësore të kërkesës së transportit. Pasoja është një rritje e bllokimeve me ndikime negative në mjedis, në cilësinë e jetës dhe sigurinë, shoqëruar me kosto shumë të larta për komunitetin. Sipas të dhënave të Organizatës së Kombeve të Bashkuara(UNECE)¹

- sektori i transportit në tërësi prodhon mbi 25% të emetimeve globale të CO₂ dhe transporti rrugor në veçanti prodhon 16% të emetimeve të CO₂ në shkallë globale;
- mbi 1.24 milion njerëz vdesin çdo vit në rrugët e botës, dhe 20 deri 50 milion vuajnë dëmtime jo-fatale të shkaktuara nga aksidentet rrugore. Në shumicën e rajoneve të botës, plagosja- kjo "epidemi" e trafikut rrugor, është ende në rritje;
- Paaftësia e rrjeteve të transportit në përgjithësi kushton rreth 1 - 2 trilion dollarë në vit;
- Është vlerësuar se humbjet nga bllokimet e trafikut zënë rreth 1% të PBB-së në vendet e zhvilluara dhe 2-5% në ato në zhvillim.

Këto të dhëna nxjerrin në pah sfidat e mobilitetit për të përballuar rritjen e pritshme, (vetëm fluksi i trafikut të mallrave në Shqipëri, sipas PKT, në vitin 2030 parashikohet të dyfishohet, duke arritur në 35 milion ton/vit). Kjo nuk mund të bëhet vetëm duke rritur numrin e infrastrukturave, por duke zgjedhur një qasje të ndryshme strategjike, "të menduarit" e transportit si një sistem të integruar plotësisht. në të cilin informacioni, menaxhimi dhe kontrolli veprojnë në sinergji.

Sistemet Inteligjente të Transportit (SIT), janë të njohur si një mjet që, më shumë se të tjerët, mundëson menaxhimin e mobilitetit në mënyrë të "zgjuar". Qëllimi i tyre është optimizimi i menaxhimit të infrastrukturave dhe platformave logjistike, duke riorganizuar flukset e trafikut, në mënyrë që të promovojnë riekulibër midis mënyrave të ndryshme të transportit dhe të inkurajojnë përdorimin më të madh të modeleve më të qëndrueshme të

transportit². Në këtë kuadër, Komisioni European ka theksuar, si në Librin e Bardhë të vitit 2001 "Politika të transportit european deri në vitin 2010: koha për të vendosur" edhe në atë të 2011 "Udhërrëfytyrë drejt një zone të vetme të transportit european - Për një politikë të transporteve konkurruese dhe të qëndrueshme", rolin e SIT si një mjet i domosdoshëm për arritjen e qëllimit të një rrjeti të transportit plotësisht të integruar³.

2 GJENDJA E SIT NË SHQIPËRI

2.1 SIT në Transportin Rrugor

Platforma e vetme e SIT në Shqipëri, për transportin rrugor, është Sistemi i Menaxhimit të Kontrollit të Trafikut Urban për qytetin e Tiranës. Qëllimi kryesor i sistemit është të implementojë një arkitekturë të avancuar të SIT- ve, të aftë të menaxhojë kompleksitetin e situatës së trafikut në Tiranë, duke zbatuar kontroll optimal të semaforëve kryesorë të qytetit të Tiranës, duke siguruar një mbikqyrje të trafikut të rrugëve kryesore dhe një platformë infomobiliteti (nëpërmjet paneleve të mesazheve variable, Web, SMS). Sistemi i Menaxhimit të Kontrollit të Trafikut Urban në qytetin e Tiranës, synon:

- Menaxhimin e semaforëve në kohë reale;
- Përmirësimin e fluksit të trafikut në qytet;
- Zbatimin e një zgjidhje që mund të zhvillohet në të ardhmen e pritshme;
- Kufizon ndjeshëm veprimtarinë e personelit të lidhur me strategjinë e trafikut;
- Të japë përparësi autobuzëve në rrugët kryesore të qytetit.

Sistemi i Menaxhimit të Kontrollit të Trafikut Urban për qytetin e Tiranës u zbatua sipas specifikimeve që kanë të bëjnë me projektimin, furnizimin, instalimin, testimin dhe komisionimin e nënsistemeve plotësisht të integruar, që janë:

- a. Kontrolli i Trafikut Urban (UTC), që mundëson koordinimin e semaforëve nëpërmjet kontrollorëve të vendosur në semaforë.

¹ UNECE (Komisioni Ekonomik i Kombeve të Bashkuara për Europën) " Sistemet Inteligjente të transportit (SIT) për mobilitetin e qëndrueshem", Gjenevë, shkurt 2012;

² Komisioni European, Libri i Bardhë "Politika të transportit european deri në vitin 2010: koha për të vendosur", 2001

³ Komisioni European, Libri i Bardhë "Udhërrëfytyrë drejt një zone të vetme të transportit european - Për një politikë të transporteve konkurruese dhe të qëndrueshme", 2011

- b. Panelet e mesazheve Variable (VMS) të cilat sigurojnë informacionin në lidhje me ngjarje të veçanta të trafikut urban dhe mundësojnë informimin në kohë reale të drejtuesve të mjeteve dhe pasagjerëve lidhur me situatën e trafikut dhe rrugët alternative.
- c. Sistemi i avancuar i kamerave CCTV (ditë/natë), me aftësinë e dallimit të mjeteve, identifikimin e tyre nëpërmjet "targave" si dhe pamje të situatave të trafikut në nyjet kryesore të zgjedhura (figura 1).
- d. Sistemi i telekomunikacionit (TN), që mundëson shkëmbimin e informacionit në kohë reale. Ky sistem është i lidhur me kabëll me fibra optike të Rrjetit ekzistues të Telekomunikacionit.
- e. Qendra Operacionale e Kontrollit të Tiranës (QOKT), për menaxhimin e të gjitha pajisjeve të nënstacioneve.

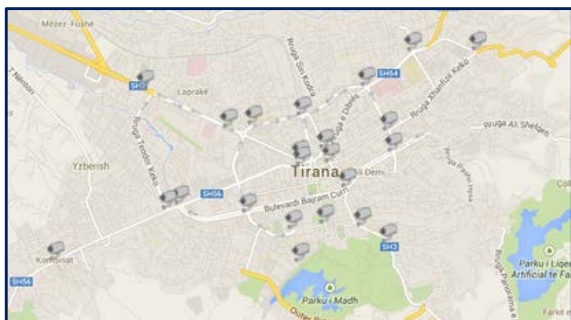


Fig. 1 Harta e instalimit të kamerave në qytetin e Tiranës

Gjithashtu, në përputhje me standardet ndërkombëtare të ndërtimit të veprave të infrastrukturës rrugore, egzistojnë qendra e monitorimit të tunelit Thirrë-Kalimash (rruga Durrës-Kukës-Morinë) dhe ajo e tunelit të Krrabës (Tiranë-Elbasan).

2.2 SIT në Transportin Hekurudhor

Në vitin 1980 në rreth 30% të rrjetit hekurudhor shqiptar u implementua sistemi i sinjalizim - ndërlidhjes dhe i kontrollit dhe komandimit të lëvizjes së trenave. Aktualisht ky sistem sot është komplet jashtë përdorimit. Si rrjedhim transporti hekurudhor konsiderohet se nuk ka një sistem qëndror të menaxhimit të lëvizjes si dhe nuk ka një kontroll fiks funksional dhe të sigurtë. Komunikimi midis stacioneve bëhet me Radio dhe lëvizja hekurudhore nuk ka asnjë siguri të kontrolluar në sistem dhe rreziku i ndodhjes së aksidenteve është potencial.

2.3 SIT në Transportin Detar

Aktualisht, në transportin detar janë bërë hapat e para në drejtim të futjes së SIT për mbikqyrjen e hapësirës detare. Në këtë kuadër, një rol të rëndësishëm ka patur krijimi i QNOD - Qendra Ndërinstitucionale Operacionale Detare (VKM Nr.954, dt.30.09.2009) dhe studimi i kryer prej studios Louis Berger, "Preliminary Assessment & Feasibility Design for the establishment of the VTMS", 2011 për ngritjen e kësaj qendre pranë Drejtorisë së Përgjithshme Detare.

Qendra Ndërinstitucionale Operacionale Detare në Durrës është një institucion ndërmintor që duhet të sigurojë monitorimin e hapësirës detare shqiptare në mënyrë që të realizojë organizimin, planifikimin, koordinimin dhe drejtimin e operacioneve në det në përputhje me legjislacionin kombëtar e ndërkombëtar. Ajo mbulon mbikqyrjen e trafikut detar nëpërmjet sensorëve të saj dhe tre zyrave operacionale në Shëngjin, Vlorë dhe Sarandë. Zotëron një sërë pajisjesh si radarë, repetitorë për brigjet, sisteme automatikë të identifikimit (AIS). Mbi bazën e rekomandimeve të KE Autoriteti Portual i Durrësit ka përgatitur projektin për ngritjen e një Sistemi Informacioni të Monitorimit të Trafikut të Anijeve VTMS (Vessel Traffic Monitoring Information Systems) në vendin tonë, në mënyrë që të bëhemi pjesë e këtij sistemi në Adriatik. Siç vihet re, menaxhimi i trafikut detar në Shqipëri është larg modeleve europiane, por fillimi është serioz e në përputhje me legjislacionin e BE.

2.4 SIT në Transportin Ajror

Në Aeroportin Ndërkombëtar "Nënë Tereza" është shoqëria ALBCONTROL e cila menaxhon dhe kontrollon hapësirën ajrore Shqiptare (FIR) në përputhje me Standartet Ndërkombëtare të Lundrimit Ajror. SIT të aviacionit në Shqipëri, bazuar edhe në eksperiencën botërore, do të duhej të ishin të ndara dy pjesë të veçanta.

- a) Pjesa e parë dhe më e rëndësishme, janë sistemet që kanë të bëjnë me aspektin teknik, me sigurinë në fluturim. Shqipëria është anëtare e ICAO (International Civil Aviation Organization), e EASA (European Aviation Safety Agency) dhe Eurocontrol.

Ajo është firmëtare e të gjitha konventave dhe marrëveshjeve të këtyre organizatave për kontrollin dhe administrimin e trafikut ajror.

Sistemet tradicionale CNS/ATM, që janë në përdorim sot, nuk do të jenë në gjëndje të plotësojnë kërkesat në rritje të trafikut ajror dhe parrezikshmërinë; ato do të duhet të zëvendësohen nga sistemet e gjeneratave të reja (Sistemet Inteligjente të Transportit), të cilat bazohen në rrjetin e shkëmbimit të të dhënave që merren nga sistemet satelitore. Nga ana e administrimit teknik dhe të sigurisë ajrore, Shqipëria plotëson të gjitha kushtet e nevojshme që mundësojnë përdorimin dhe administrimin e Sistemeve Inteligjente të Transportit Ajror.

b) Ndërsa për pjesën tjetër, që i përket administrimit sa më eficient të transportit të pasagjerëve/mallrave, mund të themi se në Shqipëri mungon një infrastrukturë inteligjente e menaxhimit të transportit ajror. Orvajtje për të ngritur një organizim inteligjent nuk kanë munguar, por për arsye që, ndoshta, lidhen me mungesën e experiencës në këtë drejtim, ato nuk kanë funksionuar dhe menaxhimi inteligjent qëndron në fillesat e tij.

Analiza e mësipërme tregon përse mendojmë se krijimi i një Qendre Kombëtare të Monitorimit dhe Menaxhimit të Trafikut, është tashmë një domozdoshmëri. Qendër, që është në përputhje edhe me planin ambicioz të shndërrimit të Shqipërisë në një HUB në Europën Juglindore. Ajo do të shërbejë për koordinimin e veprimtarive që do të lidhen me përpunimin e një pjese të flukseve të mallrave që do të qarkullojnë në Adriatik.

3 ARKITEKTURA E NDËRTIMIT TË SIT PËR NJË MENAXHIM TË TRAFIKUT NGA QKMMT.

Komisioni European, nëpërmjet Librave të Bardhë, ka hedhur bazat ligjore që shtetet e Bashkimit European të harmonizojnë strategjitë e tyre kombëtare, me objektivin e krijimit të një sistemi të transportit european që do të rriste zhvillimin ekonomik e tregëtar dhe, njëkohësisht, do të përmirësonte sigurinë dhe eko-qëndrueshmërinë. Lidhur me këtë, në Figurën 2 jepet një skemë e arkitekturës së SIT, për transportin multimodal, që do të ishte e përshtatshme për vendin tone. Kjo, pasi siç kemi theksuar, Shqipëria ofron mundësinë e katër mënyrave klasike të transportit-Rrugor, Detar, Hekurudhor dhe Ajror.

Që të mund të flasim për arkitekturën e SIT dhe për mundësinë e vendosjes së tyre në Shqipëri, do të duhej të jepnim së pari disa koncepte

bazë. Për këtë duhet ti referohemi Direktivës 2010/40/EU - **Për vendosjen e Sistemeve Inteligjente të Transportit në fushën e transportit rrugor dhe në lidhjet me mënyrat e tjera të transportit.** Me qëllim të zbatimit të kësaj direktive, do të duhej të përdoren këto përkufizime:

- 1) "Sisteme Inteligjente të Transportit" ose "SIT";
- 2) "ndërveprim";
- 3) "aplikimi i SIT";
- 4) "shërbim i SIT";
- 5) "ofrues të shërbimit të SIT"
- 6) "përdorues i SIT";
- 7) "përdoruesit e dobët të rrugës";
- 8) "pajisje nomade";
- 9) "platformë";
- 10) "arkitekturë";
- 11) "ndërfaqe";
- 12) "pajtueshmëri";
- 13) "vazhdimësia e shërbimeve";
- 14) "të dhëna rrugore";
- 15) "të dhëna mbi trafikun";
- 16) "të dhëna të udhëtimit";
- 17) "specifikë".



Fig. 2 Skema e SIT për transportin multimodal

3.1 Standardizimi i vendosjes dhe operimit të Sistemeve Inteligjente të Transportit

Përhapja e shpejtë e aplikimit të SIT, ka sjellë nevojën e bashkëveprimit midis të gjithë aktorëve⁴. Vizioni i përbashkët i tyre konkretizohet në Organizatën Europiane jo fitimprurëse "ERTICO ITS Europe", e krijuar me iniciativën e Komisionit European për zhvillimin e SIT në kontinent.

⁴ Transport Planning and Traffic Engineering; C A O'Flaherty Netherlands 2008

Sot organizata, në të cilën doemos që do të marrin pjesë edhe operatorët shqiptarë të sektorit, numëron rreth 100 anëtarë, kryesisht nga :

- Industria
- Administrata Publike
- Operatorët e infrastrukturës
- Përdoruesit (kompanitë e transportit, dhomat e tregëtisë, etj.)
- Të tjerë (federatat e turizmit, institute kërkimore, etj.).

Duke kuptuar rëndësinë e procesit të standardizimit në vendosjen dhe operimin e SIT, janë të shumtë organizmat që punojnë për realizimin e tij. Ndër më kryesoret, përmendim:

- Komisioni European ka financuar projektin “eSafety” mbështetur nga “COMeSafety”, me objektivin e harmonizimit të vizioneve të zhvilluara nga projektet kryesore R&D (Research and Development) të KE dhe paraqitjen e tyre organizatave të standardeve.
- Në Europë, ETSI bashkëpunon me mandat me CEPT (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations) dhe KE për të siguruar spektrin e valëve radio të këtyre sistemeve. Që nga 2008 ETSI ka krijuar ETSI TC ITS (Technical Committee on Intelligent Transport Systems), me objektivin e standardizimit në nivel European në këtë fushë.
- CEN ka zhvilluar standardin DSRC (*Dedicated Short Range Communication*), që përdoret për telepagesat autostradale dhe që është pranuar nga ETSI TC ITS.
- Në kuadër të ISO punon Technical Committee TC 204 që merret me shërbimet SIT. Për paisjet në mjetet egziston dhe një TC e dedikuar (TC22).
- IEEE po zhvillon specifikën IEEE 802.11p (që më shumë njihet si WAVE- Wireless Access in a Vehicular Environment) dhe atë 802.16 (Wi-Max).
- ITU-R po përgatit specifikat e përdorimit të ICT (Information & Communication Technology) në fushën e Sistemeve Inteligjente të Transportit.
- IETF është përqëndruar në problemet e NEMO (Network Mobility).
- UNECE (*United Nations Economic Commission for Europe*) po punon për harmonizimin e problemeve tek mjetet.

Në nivel global procesi i standardizimit është fokusuar në zhvillimin e teknologjive të reja

radio, posaçërisht të dedikuara për shërbimet SIT, (p.sh. banda 5.9 GHz) dhe në harmonizimin e përdorimit të sistemeve egzistuese 3G dhe 4G. Përsa i përket bandës 5.9 GHz (në të cilën, sipas vendimit të Parlamentit BE, duhen vendosur shërbimet ITS safety critical), po punojnë njëkohësisht tre organizata:

- a. Në Europë (ETSI)-ETSI TC ITS, mbështetur nga konsorciumi C2C, harmonizon rezultatet e projekteve kryesore në fushën e SIT: CVIS, SAFESPOT, GeoNet, etj.
- b. Në Amerikë (IEEE)-IEEE 802.11p + P1609 +SAE (WAVE).
- c. Në Botë (ISO)-ISO TC204 WG16 (CALM).

Nga panorama e mësipërme kuptohet se përhapja e SIT është një proces i shpejtë por i fragmentuar. Pra që ofron garanci të vogla për harmonizimin e standardeve.

3.2 Sistemet Inteligjente të Transportit për transportin rrugor

Qëllimit të krijimit të një sistemi të transportit european që do të rriste zhvillimin ekonomik, do të shërbente dhe një transport rrugor më i qëndrueshëm (d.m.th. i sigurtë, eficient, i pastër dhe i rrjedhshëm). Kjo do të arrihej, para së gjithash, duke përdorur teknologjitë inovative të informacionit dhe komunikimit, pra duke bërë realitet SIT⁵. Përhapja e tyre në transportin rrugor european, si në planin kombëtar, rajonal dhe lokal, është e pa harmonizuar.

Ndaj objektivi i BE është krijimi i një kuadri të përbashkët për koordinimin e përhapjes dhe përdorimit të SIT në transportin rrugor. Në figurën 3 jepet një skemë e arkitekturës së SIT, për transportin rrugor⁶. Kjo skemë përdoret nga vendet e BE dhe, si e tillë, do të duhej të implementohej edhe në Shqipëri.

⁵ Komisioni European, Buletin 886 dt.16 Dhjetor 2008, “Plani i Veprimit për përhapjen e Sistemeve Inteligjente të Transportit në Europë”, (ITS Action Plan);

⁶ ITS Technical Note For Developing Countries, Toshiyuki Yokota, Richard J. Weiland, 2004



Fig. 3 Skema e SIT për transportin rrugor

Arkitektura mundëson marrjen e shërbimeve nga SIT dhe përbëhet nga pesë elementë kryesorë:

- Infrastruktura e qendrave të shërbimit;
- Infrastruktura e TIK (Teknologji e Informacionit dhe Komunikimit) e vendosur në rrugë (sensorët, portalet-gantries, njësitë e përpunimit dhe komunikimit);
- Infrastruktura e TIK e vendosur në mjetet (sensorët, njësitë e përpunimit dhe komunikimit);
- Paisje të komunikimit personal (smartfone, etj, që gjenden në mjet ose që ju përkasin përdoruesve të tjerë të rrugës, si këmbësorë, biçiklistë, motoçiklistë);
- Bashkësia e rrjeteve të komunikimit publike dhe private (wireless, radio), që mundësojnë komunikimin midis njërive të platformës.

Është e rëndësishme të theksohet se kjo arkitekturë parashikon komunikimin e njëkohshëm të nyjeve që e përbëjnë, si nëpërmjet mekanizmave ad-hoc të një network-u dinamik, ashtu edhe nëpërmjet mekanizmave konvencionalë të hyrjes në Internetin publik (fiks ose të lëvizshëm). Në kushtet e kërkesave dhe ndarjes funksionale, arkitektura e SIT mundëson ndërveprimin e plotë midis:

- Qendrave të Shërbimit, ku janë instaluar pjesët e back-end të aplikimeve të SIT, të cilat lidhen me njësitë e tjera me anë të internetit;
- Infrastruktura e vendosur në rrugë, e gjeneratës së re, që mundëson lidhjen me Qendrat e Shërbimit dhe komunikimin në rreze të mesme dhe të shkurtër (10-500m) të tipit V2I (mjet-infrastrukturë);
- Infrastruktura e vendosur në mjetet, në gjendje të komunikojë me paisjet e mjeteve të tjera V2V (mjet-mjet), me infrastrukturën e vendosur në rrugë V2I dhe me Qendrat e Shërbimit. Kjo infrastrukturë në mjet duhet të ketë si aparate radio me rreze të shkurtër, ashtu edhe lidhje wireless me rreze të gjatë;

- Paisjeve të komunikimit personal, që përdoren nga drejtuesi i mjetit, pasagjerët, këmbësorët, biçiklistët ose motoçiklistët, për të komunikuar me rrjetin SIT.

3.3 Aplikime të Sistemeve Inteligjente të Transportit

3.3.1 Projekti CVIS

CVIS (*Cooperative Vehicle-Infrastructure Systems*) është projekti më i madh European (7 shtete : Franca, Gjermania, Holanda, Belgjika, Zvicra, Anglia dhe Italia; 60 kompani dhe 40 milion euro buxhet), që ka përcaktuar dhe zhvilluar teknologjitë dhe elementët e arkitekturës së SIT. Objektivi kryesor i projektit ishte përcaktimi i një arkitekture që të garantonte mundësinë e komunikimit efikas dhe ndërveprimin midis mjeteve që kanë njësi komunikimi (OBU-On Bord Unit), infrastrukturës së komunikimit dhe përpunimit të dedikuar që është instaluar në rrugë (RSU-Road Side Unit) dhe Qendrave të Shërbimit.

3.3.2 Programi CAAC

Një aplikim i SIT është dhe programi CAAC (Critical Area Access Control), zhvilluar nga bashkëpunimi i Telekom Italia me Volvo Renault Truck dhe Centro Ricerche Fiat. Objektivi i tij është rregullimi dhe menaxhimi i autorizimit për hyrjen e mjeteve në zonat e konsideruara "kritike".

Në modelin aplikativ të zhvilluar, topologjitë e zonës kritike përcaktohen nga aktorët publikë që japin edhe kushtëzimet që i karakterizojnë (dimensionet e lejuara të mjeteve, mundësia e transportit të mallrave të rrezikshme, autonomia e karburantit, kufizime të trafikut, shkalla e lejuar e emetimit të gazeve, etj.).

3.3.2. Programi RAPISCAN

Aplikim që me anë të përdorimit të rrezatimeve me neutron, rreze gama dhe rreze x, bën të mundur, psh, skanimin në një kohë shumë të shkurtër (më pak se 10 sek.) të një konteneri mallrash.

Ky sistem përdoret për :

- inspektimin e pakove dhe bagazheve;
- kontrollin e mjeteve dhe ngarkesave të tyre;
- skanim të bagazheve të stivosura;
- zbulim rrezatimesh të dëmshme;
- përcaktim gjurmësh, etj.

Një sistem i tillë zbatohet për kontrollet në pikat e kalimit kufitar të Shqipërisë. [Sipas njoftimit të Agjensisë Telegrafike Shqiptare, në Nëntor 2015, në portin e Barit u kap një sasi e madhe lëndë narkotike. Kamioni u zbulua nga e njëjta paisje RAPISCAN, që në portin e Durrësit nuk e bllokoi. Edhe me anë të këtij shembulli, kuptohet sa e rëndësishme është që sisteme të veçanta inteligjente, të koordinohen duke marrë dhe dërguar informacion në disa drejtime. Në rastin në fjalë, kjo do të shmangete subjektivizmin e një kontrollori të vetëm, ashtu si fqinjët tanë e kanë aplikuar].

4 VENDOSJA E QKMMT

Në përfundim të analizave të mësipërme, gjejmë se edhe hapat e Shqipërisë në vendosjen e SIT, që janë justifikueshëm më të vegjël e të vonuar se të shteteve të BE, do të duhet të jenë konformë standardeve Europiane. Fshati Industrial i Transportit të Mallrave (FITM), që do të ndërtohet në rajonin Tiranë-Durrës, duke qenë në vetvehte një platformë multimodale transporti, do të ketë Qendrën e vet të Monitorimit dhe Menaxhimit të Flukseve të Mallrave (QMMFM), Figura 4.

Ajo do të marrë informacion nga Qendrat e koordinimit dhe menaxhimit të SIT përkatësisht të Transportit Detar, Hekurudhor, Ajror dhe Autoritetit Rrugor Shqiptar (ARRSH). Qendra Kombëtare e Monitorimit dhe Menaxhimit të Trafikut (QKMMT), që do të ketë si pjesë përbërëse edhe atë të FITM-së, do të mbledhë dhe përpunojë informacione edhe nga të njëjtat burime. Prandaj propozojmë që, në funksion të vendimarrjes së strukturave përkatëse, ato mund jenë edhe në të njëjtin vend.

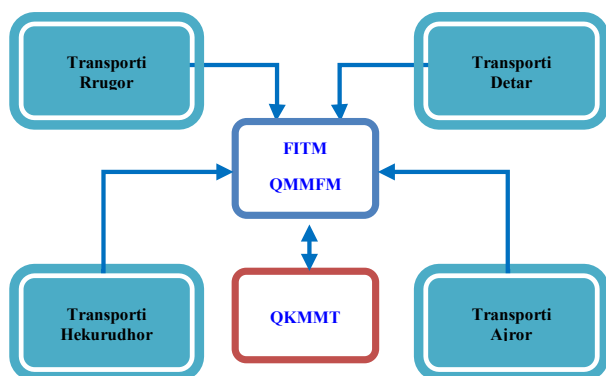


Fig. 4 Lidhja e Qendrave të menaxhimit të SIT

5 PERFUNDIME

- Bazuar në Planin Kombëtar të Transportit, deri në vitin 2030, flukset e trafikut të pasagjerëve dhe të mallrave do të dyfishohen, duke arritur respektivisht 740.000 pasagjerë/ditë dhe 35 milion Ton/vit, referuar vitit 2015⁷.
- Vendi ynë mund dhe duhet të shndërrohet në një HUB për transportin e flukseve të mallrave nga /dhe për në Europën Juglindore.
- Edhe në Shqipëri vërehet tendenca pozitive që, operatorë të mënyrave të ndryshme të transportit, të implementojnë aplikime të SIT.
- Aplikimet duhet të jenë sipas standardeve të BE për vendosjen dhe operimin e SIT.
- Operatorët shqiptarë duhet të anëtarësohen në organizmat e krijuara nga Komisioni European, si psh. ERTICO SIT.
- Për koordinimin e veprimtarive të të gjithë operatorëve, lind nevoja e krijimit të një Qendre Kombëtare të Monitorimit dhe Menaxhimit të Trafikut.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] UNECE (Komisioni Ekonomik i Kombeve të Bashkuara për Europën) "Sistemet Inteligjente të transportit (SIT) për mobilitetin e qëndrueshëm", Gjenevë, shkurt 2012;
- [2] Komisioni European, Libri i Bardhë "Politika të transportit european deri në vitin 2010: koha për të vendosur", 2001;
- [3] Komisioni European, Libri i Bardhë "Udhërrëfyesi drejt një zone të vetme të transportit european - Për një politikë të transporteve konkurruese dhe të qëndrueshme", 2011;
- [4] Transport Planning and Traffic Engineering; C A O'Flaherty Netherlands 2008.
- [5] Komisioni European, Buletin 886 dt.16 Dhjetorit 2008, "Plani i Veprimit për përhapjen e Sistemeve Inteligjente të Transportit në Europë", (ITS Action Plan);
- [6] ITS Technical Note For Developing Countries, Toshiyuki Yokota, Richard J. Weiland, 2004;
- [7] Republika e Shqipërisë, Këshilli i Ministrave, "Plani Kombëtar i Transportit", (ANTP), Tetor 2010;

⁷ Republika e Shqipërisë, Këshilli i Ministrave, "Plani Kombëtar i Transportit", (ANTP), Tetor 2010

NDIKIMI I NGARKESAVE TË MBISTRUKTURAVE NË POTENCIALIN E LËNGËZIMIT

Shpresa GASHI*, Luisa DHIMITRI**

sgashi15@yahoo.com, luisa.dhimitri@gmail.com

* Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit, Tiranë - Shqipëri

**In Situ Site Investigation

Abstract :

This paper aims to deal with the influence of superstructure loads on triggering of liquefaction potential in a coastal area of Golemi, located in the western Albania, part of the sandy beaches of Durres district. The soil profile considered in the calculations of this paper is taken by a CPTU test carried out in this area. The finite element method static and dynamic analysis in PLAXIS 2D was used. The calculations for 2 different equivalent loads of 165 kPa and 400 kPa are presented in this paper. A constitutive soil model, according to elasto - plastic Mohr - Coulomb model was used for the model analyzed. The acceleration time history of the default earthquake in PLAXIS 2D is considered. During the static analyses, the values of active and excess pore water pressure and total and effective stresses are generated by the program. During the dynamic analysis, the active and excess water pressures changes related with the time are generated in different graphs. On the bases of excess pore water pressure ratio values, r_u , which equals pore water pressure increment divided by the initial mean effective stress in the soil, it was conducted that the liquefaction is likely to occur in this site. But by increasing the applied loading due to the superstructures, the values of r_u are reduced.

Keywords : liquefaction potential, pore water pressure ratio, cone penetration test, PLAXIS :

1 HYRJE

Lëngëzimi është një nga fenomenet më të rëndësishme, interesante dhe komplekse në inxhinierinë e tërmeteve. Lëngëzimi është humbja e rezistencës në prerje e dherave në kushtet pa drenim, duke transferuar kështu të gjithë ngarkesën në ujin e poreve, për pasojë presioni hidrostatik, pavarsisht nga thellësia, rritet deri në atë pikë sa të kalojë vlerën e sforcimeve. Potenciali i lartë i lëngëzimit njihet atëhere kur këto dhera janë nën nivelin e ujrave nëntokesore dhe ndodhen në zona me aktivitet të lartë sizmik. Kur dherat e ngopur me ujë i nënshtrohen lëkundjeve sizmike, rritja e densitetit shkakton zvogelimin e volumit të poreve. Në qoftëse kjo ndodh më shpejtë se sa uji të dalë jashtë poreve, presioni në ujin e poreve do të rritet. Kur presioni shtesë në pore është i barabartë me sforcimin fillestar efektiv thuhet që dheu është lëngëzuar. Shkalla e rritjes së presionit shtesë në pore përcaktohet nga koeficienti i presionit shtesë në ujin e poreve (r_u). Ky koeficient mund të shprehet si më poshtë [1]:

$$r_u = 1 - \frac{\sigma_v'}{\sigma_{v0}'} \quad (1)$$

Një mënyrë tjetër për vlerësimin e r_u është ajo që shprehet me formulën e mëposhtme në funksion të presionit shtesë në ujin e poreve.

$$r_u = \frac{\Delta u}{\sigma_{v0}'} \quad (2)$$

Ku :

σ_v' ⇒ janë sforcimet efektive të dheut mbas

veprimit të ngarkesës sizmike

σ_{v0}' ⇒ sforcimet fillestare efektive

Δu ⇒ rritja e presionit në ujin e poreve

Vlera e $r_u = 1$ i referohet gjëndjes së lëngëzimit të plotë. Për vlera në intervalin $0.7 < r_u \leq 0.89$ lëngëzimi është shumë i pritshëm që të ndodhë, për vlera që lëvizin në intervalin $0.9 < r_u \leq 0.99$ ndodhja e lëngëzimit është e sigurtë. [1]. Kohët e fundit

shumë kërkime janë bërë në lidhje me influencën e ngarkimeve të jashtme (siç janë ndertesat apo mbushjet e dheut), që ndikojnë në potencialin e lëngëzimit. Shumica e kërkimeve në lidhje me ndikimin e faktorëve të ngarkimit të jashtëm janë fokusuar në dy drejtime kryesore (i) ndikimi i parametrave të dheut dhe (ii) ndikimi i ngarkesave të jashtme. Këta faktorë janë të diskutuar më poshtë.

1.1 Ndikimi i sforcimeve dhe ngarkesave të aplikuara në potencialin e lëngëzimit

Rollins dhe Seed (1990) panëse si ndikonin në potencialin e lëngëzimit faktorë të tillë si sforcimet prerëse, sforcimet efektive apo dhe shkalla e mbikonsolidimit (OCR) [2].

1.1.1 Ndikimi i sforcimeve prerëse dhe efektive fillestare

Presioni i mbikonsolidimit mund të shkaktojë konsolidime anizotropike dhe të shkaktojë lindjen e sforcimeve prerëse fillestare në dhera. Lee dhe Seed (1976) nga studimet e tyre nxorën se rezistenca e dherave ndaj lëngëzimit rritet me rritjen e sforcimeve prerëse [3]. Rritja e sforcimeve prerëse fillestare në dhera mund të çojë në rritjen e uljeve ose kompaktimin e dherave të shkrifët, e për rrjedhojë në rritjen e koeficientit të rezistencës ciklike (CRR).

$$CRR = \frac{\tau_{cyc}}{\sigma'_{v0}} \quad (3)$$

Meqenëse tendenca për të pasur rritje të presionit të ujit të poreve varet nga dy faktore: (i) densiteti i dheut, (ii) sforcimet fillestare, pritshmëria për të ndodhur lëngëzimi varet në mënyrë të veçantë nga gjëndjen fillestare sforcimeve të dheut. Duke përdorur rezultatet e provave dinamike në triaksial, Peacock dhe Seed (1968) provuan se rezistenca në prerje e dherave rritej me rritjen e sforcimeve efektive (σ'_{v0}), por koeficienti i rezistencës ciklike (CRR) zvogëlohej [4].

1.1.2 Ndikimi i ngarkesave të aplikuara në potencialin e lëngëzimit

Nga provat e kryera në pajisjen e testit të tavolines, Yoshimi dhe Tokimatsu (1978) konkluduan se potenciali i lëngëzimit poshtë godinave ulej (si rezultat i rritjes së uljeve) dhe rritej në zonat përreth [5]. Lopez dhe

Modaresi (2008) përdoren një modelim numerik në lidhje me këtë çështje dhe treguan se mënyra e shpërndarjes së presionit të ujit të poreve në momentin e mbarimit të tërmetit ndryshonte nga prezenca e godinave, edhe në qoftë se dheu ishte në distancë nga godina. [6]

2 MODELIMI NUMERIK DHE ANALIZA ME ELEMENT TË FUNDËM

Modeli i përfshirë në këtë punim është analizuar me metodën e elementëve të fundëm në programin llogaritës PLAXIS 2D. Elementët e fundëm të përzgjedhur janë trekëndore isoperimetrikë, me 15 nyje. Ky model në pamje të parë duket i çrregullt, por kjo analizë është më e saktë se sa modelet e rregullta. Kufinj të modelit janë 80 m gjerësi dhe 15 m thellësi, jashtë themelit për të minimizuar efektin e kufinjve. Kufinj të aplikohen në bazën e modelit ku, për kufinj të vertikale $u_x = u_y = 0$ dhe për kufinj të horizontale $u_x = 0$, të cilat aplikohen në ekstremitetet e modelit duke ndaluar lëvizjen [7]. Në figurën 1, jepet paraqitja skematike e modelit me element të fundëm, pozicioni i vendosjes së ngarkesës si dhe pikat e marra në studim. Në këtë punim për vlerësimin e efektit të ngarkesave që vijnë nga mbistruktura mbi potencialin e lëngëzimit, duke marrë në konsideratë ndryshimin e sforcimeve dhe presioneve në pore, janë marrë në konsideratë pozicione të ndryshme pikash përkatësisht poshtë mesit të pllakës, të spostuara nga mesi i pllakës, si dhe jashtë pllakës siç tregohet në figurën 1.

Në këtë llogaritje matrica e ngurtësisë bazohet në gjeometrinë e deformuar. PLAXIS përdor një seri llogaritjesh, të cilat kalojnë në disa hapa për të zgjidhur një problem. Në secilin hap, ky program kryen funksione iterrative derisa llogaritja të bëhet me gabime minimale, ashtu siç përcaktohet paraprakisht nga përdoruesi. Në simulimet numerike përdoret deformimi plan elasto - plastik sipas modelit të Mohr - Coulomb, i koduar në program. Modeli me deformime plane është më i përshtatshmi për themelin e cekët, të vazhduar. Parametrat elastikë të marrë në konsideratë për themelin janë: moduli i materialit, $E = 2 \cdot 10^4 \text{ kPa}$, koeficienti i Puason - it, $\nu = 0.30$. Gjithashtu janë marrë në konsideratë parametrat rezistues të dherave: kohezioni (c), këndi i fërkimit të brendshëm (ϕ) dhe pesha volumore (γ), sipas

tabelës 1. (nga testi CPTu, i kryer në terren). Për analizën dinamike është e rëndësishme zgjedhja e dimensioneve të përshtatshme gjatë analizës dinamike, në mënyrë që të parandalohet reflektimi i valëve të lidhura me kufinj të modelit. Në këtë punim parametrat e ngarkimitizmit gjatë analizës dinamike bazuar të Sulstarova (2010) për zonën ku janë kryer dhe sondimet e CPTu (zona e Golemit) janë marrë: magnituda maksimale e tërmetit

$M = 6.6$, nxitim maksimal $a_{\max} = 0.273g$ [8].

Kohëzgjatja e tërmetit është marrë 60s, me hapin e marrë për një ndryshim kohe 0.0256 sek. [7]. Për të konsideruar efektin e godinave ato janë modeluar si pllake ku shkarkojnë ngarkesat e mbistruktues. Ngarkesat e marra në shqyrtim janë ekuivalente përkatesisht me 165 kPa dhe 400 kPa.

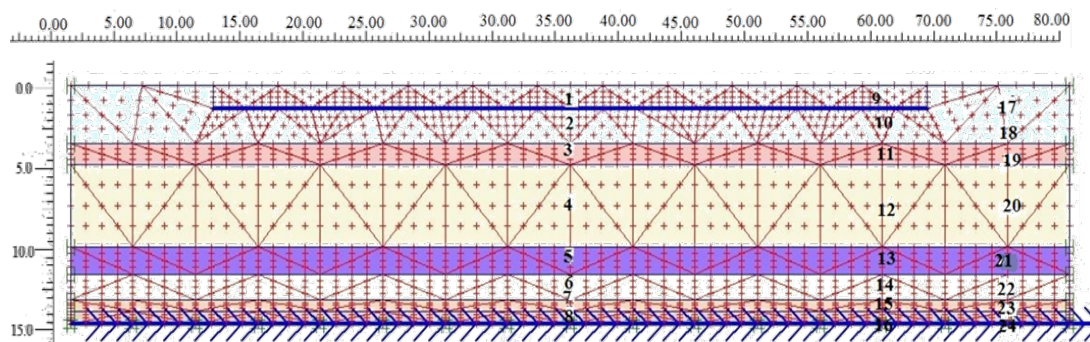


fig.1 Paraqitja skematike e modelit me elementë të fundëm, pozicioni i vendosjes së ngarkesës së aplikuar si dhe pozicioni i pikave të mara në studim

3 TË DHËNA TË RËNDËSISHME TË PROFILIT TË DHEUT

Profili i dheut i marrë në studim është ndërtuar në bazë të provave të CPTu të kryera në zonën e studiuar. Profili i dheut i marrë në studim është ndërtuar në bazë të provave të CPTu të kryera në zonën e studiuar. Zona e studimit është në Golem, Kavajë, ku janë kryer 10 prova CPTu (Piozokoni Statik) përgjatë bregdetit, me qëllim studimin e fenomenit të lëngëzimit. Nëpërmjet provave të kryera të CPTu është nxjerrë dhe profili i dheut që është konsideruar në këtë studim. Për të konsideruar efektin e godinave është marrë në konsideratë një nga pusët e shpimit.

Thellësia e penetrimit të marrë në shqyrtim shkon deri në 20 m thellësi nga sipërfaqja e tokës. Identifikimi i llojit të shtresave të takuara është bërë nëpërmjet metodës së propozuar nga Robertson dhe Wride (1998) bazuar tek indeksi i sjelljes së dherave, I_c , niveli i ujrave nëntokësore u takua në thellësinë 1.7m nga sipërfaqja e tokës [9]. Në bazë të korrelimeve bazuar tek të dhënat e matura direkt nga prova e CPTu, rezistenca në majë e konit, q_c , fërkimi anësor, f_s , dhe presioni i poreve, i matur në pozicionin 2, u_2 janë marrë të dhënat e nevojshme për secilën shtresë që jepen në tabelën 1. CPTu.

Thellësia (m)	Emertimi i shtresës	q_t (Mpa)	γ (kN/m ³)	E_{erf}	ϕ (°)	ν	S_u (kPa)
0.00-3.60	Rërë dhe rërë pluhurore	5.8	17.7	35800	40.7	0.3	
3.60-4.90	Pluhur ranorë dhe rërë pluhurore	2.3	17.00	31100	35.8	0.3	
4.90-10.00	Rërë dhe rërë pluhurore	6.9	18.3	$5.6 \cdot 10^5$	38.6	0.30	
10.00-11.70	Argjilë	0.9	15.9	40800		0.35	32.5
11.7-13.30	Pluhur ranorë dhe rërë pluhurore	2.8	17.4	42700	34.1	0.30	
13.30-14.00	Argjilë	1.0	16.7	47000		0.35	50.3
14.00-14.50	Pluhur ranorë dhe rërë pluhurore	4.2	18	36900	35.9	0.30	
14.50-14.80	Argjilë	1.0	16.9	47000		0.35	47.7

tab.1 Karakteristikat e profilit të dheut të përdorur në studim

Dheu në modelin llogaritës në programin PLAXIS 2D është konsideruar elasto-plastik, i tipit Mohr-Coulombit, dhe si të dhëna hyrese janë përdorur të dhënat e marra nga sondimet e Rezistenca në prerje në kushtet pa drenim e shtresave granulare është marrë sipas rekomandimeve të Fear dhe Robertson, 1955. [9]

4 REZULTATE DHE DISKUTIME

4.1 Rezultatet e ndikimit të ngarkesave të godinave pas analizës statike

4.1.2 Shpërndarja e sforcimeve efektive përgjatë profilin të dheut.

Bazuar te figura 3, pasi është aplikuar ngarkesë mbi profilin e dheut vërehet një përqendrim i sforcimeve efektive poshtë sipërfaqes së ngarkuar dhe rritje të sforcimeve efektive. Ky proces mund të çojë në rritjen e presionit shtesë në ujin e poreve (Δu) dhe rrjedhimisht potenciali i lëngëzimit në zonën afër aplikimit të ngarkesës mund të rritet. Rritja sforcimeve totale dhe sforcimeve efektive mund të ndikojë në rezistencën e dherave ndaj lëngëzimit.

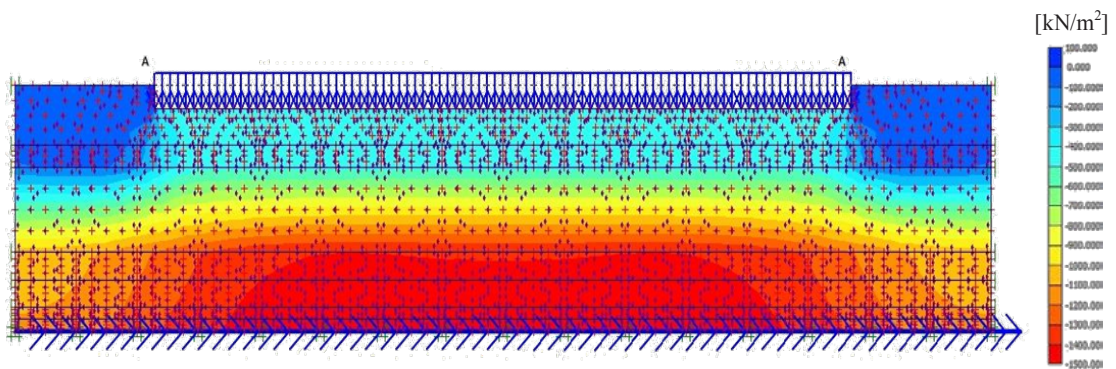


fig.2 Shpërndarja e sforcimeve kryesore mbas veprimin të tërmetit nën ngarkesën 400 kPa përgjatë thellësisë

4.1.1 Shpërndarja e sforcimeve totale përgjatë profilin të dheut.

Në këtë fazë janë aplikuar dy ngarkesa të ndryshme ekuivalente me 165 kPa dhe 400 kPa. Në figurën 2 paraqitet shpërndarja e sforcimeve totale për rastin e ngarkesës 400 kPa, meqënëse jep dhe vlera me të mëdha të sforcimeve gjatë analizës statike. Duke u bazuar te këto të dhëna, vlerat e sforcimeve fillojnë e rriten poshtë sipërfaqes së ngarkuar dhe zgjerohen në pjesën anësore të saj.

4.2 Rezultatet e ndikimit të ngarkesave të godinave pas analizës dinamike

Pas aplikimit të ngarkesës sismike, pra pas kryerjes së analizës dinamike, u morën vlerat e ndryshimit të presionit shtesë në ujin e poreve dhe vlerat e r_u , të cilat ndryshojnë për ngarkesat 165 kPa dhe 400 kPa për pikat e mara në studim, dhe pozicione të ndryshme të pikave kundrejt themelit të godinës. Siç shihet dhe nga grafikët e presioneve shtesë në ujin e

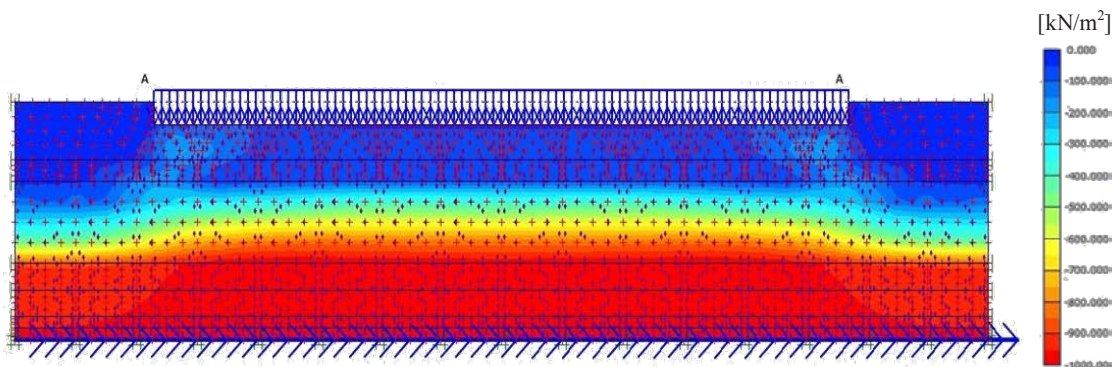


fig.3 Shpërndarja e sforcimeve efektive mbas veprimin të tërmetit nën ngarkesën 400 kPa përgjatë thellësisë.

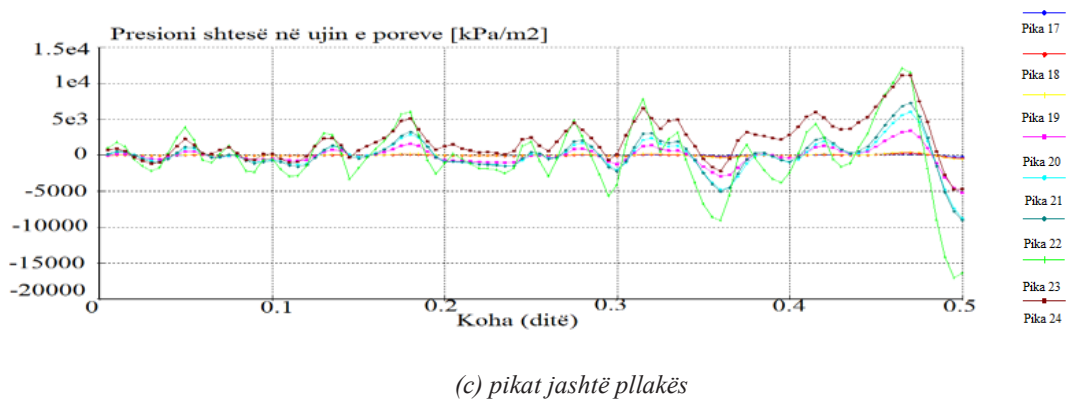
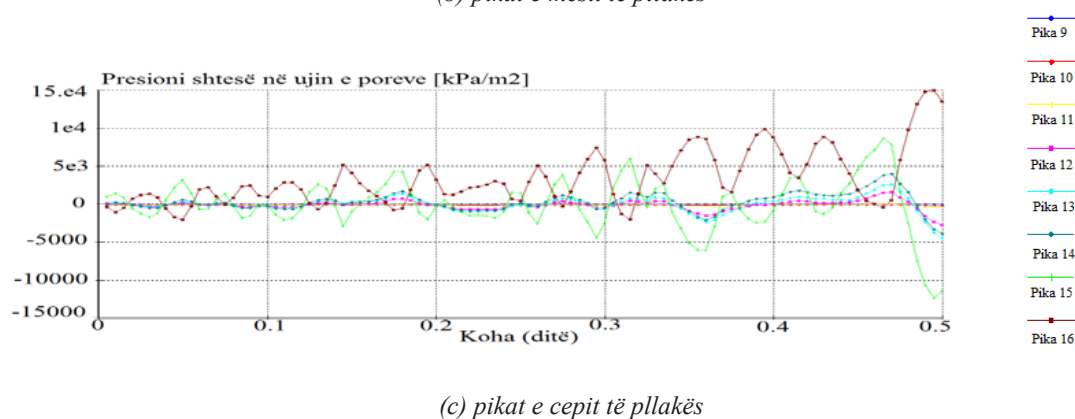
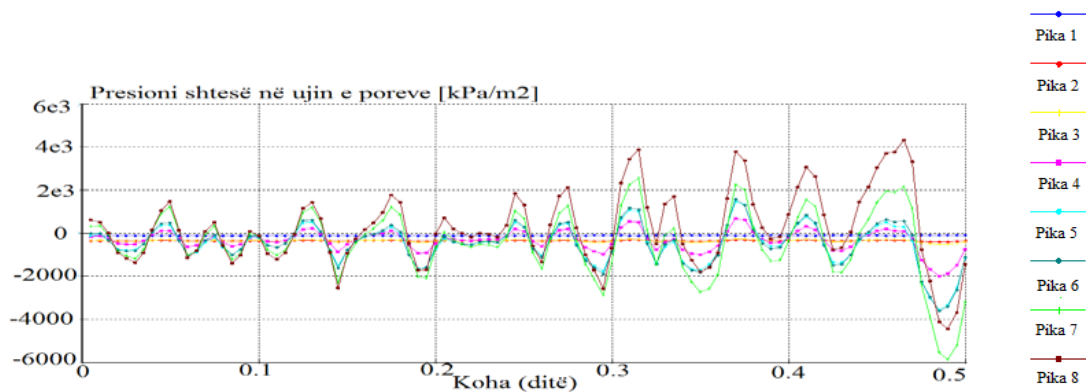
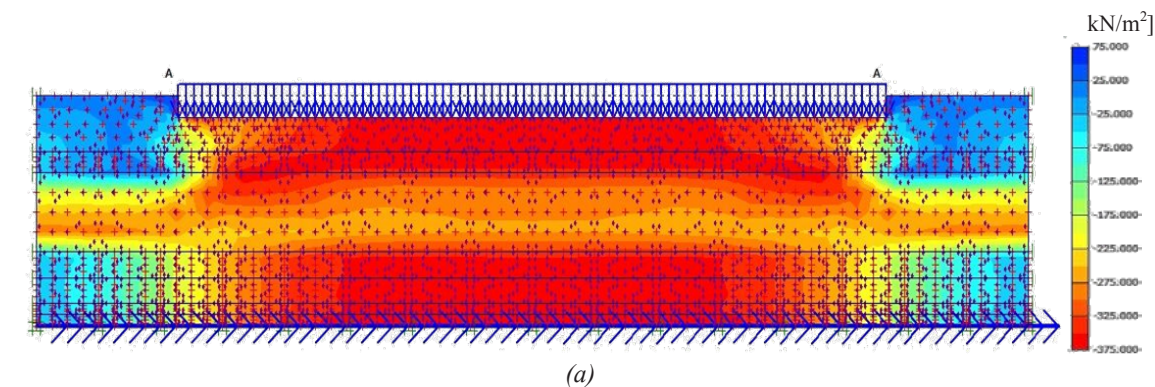


fig.4 (a) Shperndarja e presionit shtesë në ujin e poreve; (b) ndryshimi i presionit shtesë në ujin e poreve në lidhje me kohën për pikat e mesit; (c) ndryshimi i presionit shtesë në ujin e poreve në lidhje me kohën për pikat e sputuara nga mesi i pllakës; (d) ndryshimi i presionit shtesë në ujin e poreve në lidhje me kohën për pikat jashtë pllakës

poreve në lidhje me kohën, paraqitur në figurën 4, në momentin e ndodhjes së tërmetit presioni i ujit të poreve fillon të rritet për pikat espostuara nga qendra e pllakes dhe më shumë akoma në pikat që ndodhen jashtë zonës së veprimit të ngarkesës. Gjithashtu vërehet një rritje e ndjeshme e presionit të ujit të poreve tek shtresat ranore që ndodhen ndërmjet shtresave argjilore, përkatësisht tek shtresat që shtrihen poshtë pllakës ashtu dhe për ato që shtrihen në thellësi 11.7 m -13.3 m dhe 14.0 m -14.5 m.

Para veprimit të tërmetit	Ngarkesa 165 kPa	Ngarkesa 400 kPa
Presioni i ujit të poreve [kN/m ²]	268.70	493.86
Presioni shtesë i ujit të poreve [kN/m ²]	138.94	364.07
Sforcimet totale [kN/m ²]	1,240.00	1,480.00
Sforcimet efektive [kN/m ²]	974.02	992.68
Deformimet [m]	0.00932	0.05228

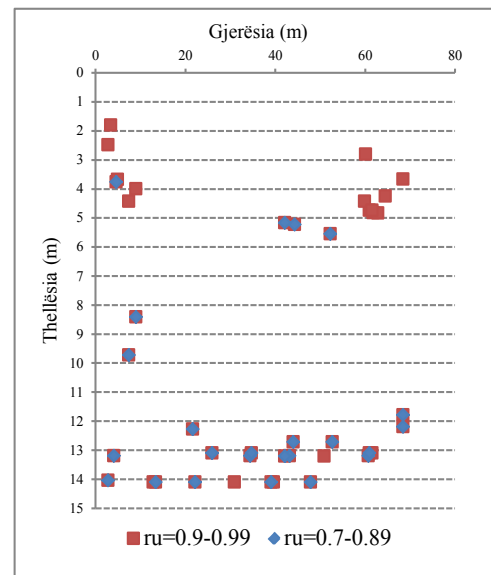
Pas veprimit të tërmetit	Ngarkesa 165 kPa	Ngarkesa 400 kPa
Presioni i ujit të poreve [kN/m ²]	245,020.00	244,860.00
Presioni shtesë i ujit të poreve [kN/m ²]	245,150.00	244,990.00
Sforcimet totale [kN/m ²]	221,930.00	221,770.00
Sforcimet efektive [kN/m ²]	37,140.00	37,140.00
Deformimet [m]	0.42765	0.42765

tab.2 Vlerat maksimale të presionit të ujit të poreve, presionit shtesë në ujin e poreve, sforcimeve totale, sforcimeve efektive dhe deformimeve për ngarkesat e marra në studim

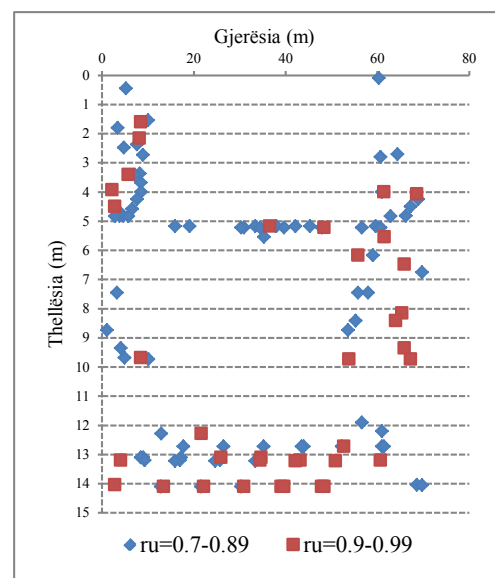
Duke iu referuar të dhënave të tabelës 2, shohim se presioni shtesë i ujit të poreve për ngarkesën ekuivalente 400 kPa para veprimit të tërmetit është më i madh se për ngarkesën ekuivalente 165 kPa, por pas veprimit të tërmetit presioni i ujit të poreve poshtë ngarkesës ekuivalente 400 kPa merr vlera më të vogla krahasuar me rastin e aplikimit të ngarkesës ekuivalente prej 165 kPa.

Bazuar te figura 5, për të dy rastet e studiara, vërehen shtresa të pritshme për tu lëngëzuar,

($r_u = 0.7 - 0.89$) dhe shtresa ku ndodhja e lëngëzimit është e sigurt ($r_u = 0.9 - 0.99$). Për të dy rastet studimore vlerat e r_u kanë tendencë të shkojnë drejt 1 për pikat që janë jashtë themelit të godinës por që janë afer tijë.



(a)



(b)

fig.5(a) Koeficienti i presionit shtesë në ujin e poreve për ngarkesën ekuivalente 165 kPa; (b) koeficienti i presionit shtesë në ujin e poreve për ngarkesën ekuivalente 400 kPa

Kur aplikohet një ngarkesë më e madhe vlerat e r_u zvogëlohen, siç tregohet dhe te figura 5(b) kur është aplikuar një ngarkesë 400 kPa. Kjo tendencë është rezultat i rritjes së sforcimeve efektive para tërmetit.

5 PERFUNDIME

Bazuar tek rezultatet e analizës së kryer mund të përmbledhim perfundimet e mëposhtme:

Presioni shtesë në ujën e poreve u rritë më shumë për dherat ishin afër sipërfaqes së ngarkuar se sa për dherat që janë poshtë saj, në momentin e ndodhjes së tërmetit.

Ngarkesa më e madhe dhe presione shtese më të vogla të ujit të poreve, pra dhe vlera më të vogla të r_u pas tërmetit, meqënëse vlerat e sforcimeve efektive ishin më të mëdha para rënies së tërmetit.

Përgjithësisht vlerat e larta të sforcimeve efektive para ndodhjes së tërmetit kanë tendencën të ulin potencialin e lëngëzimit, prandaj përgjithësisht ndikimi i godinave në rezistencën ndaj lëngëzimit është pozitiv. Nga ana tjetër ato rrisin presionin shtesë në ujën e poreve për dherat që ndodhen afër sipërfaqes së ngarkuar duke rritur kështu potencialin për lëngëzim të shtresave të dherave afër godinave.

BIBLIOGRAFIA

- [1] "Constitutive Model Version 904aR" http://www.itascaudm.com/media/download/UBCSand/UBCSAND_UDM_Documentation.pdf.- BEATY MH, BYRNE PM (2011) UBCSAND
- [2] "Influence of Building on Potential Liquefaction Damage " - Journal of Soil Mechanics and Foundations Engineering Division ASCE, 116(2), 165-185 - ROLLINS, K. M., & SEED, H. B. (1990)
- [3] "Cyclic Stress Conditions Causing Liquefaction of Sand" -Journal of the Soil Mechanics and Foundations Engineering Division ASCE, 93(1), 47-70 - LEE, K. L., & SEED, H. B. (1967)
- [4] "Sand Liquefaction Under Cyclic Loading Simple Shear Conditions " - Journal of Soil Mechanics and Foundations ENGINEERING DIVISION ASCE, 94(3), 689-708 - PEACOCK, W. H. & SEED, H. B. (1968)
- [5] " Liquefaction of Sand Near Structure During Earthquake " - Proceeding of the 4TH Japan Earthquake Engineering Symposium, Tokyo, PP. 439-446 -YOSHIMI, Y., & TOKIMATSU, K. (1978)
- [6] "Numerical Simulation of Liquefaction Effects on Seismic "SSI -Journal of Soil Dynamics and Earthquake ENGINEERING, 28(2) - LOPEZ, C. F., & MODARESSI, F. R. A. (2008)
- [7] "PLAXIS user's manual " - Brinkgreve, R.B.JPLAXIS-by, the NETHERLANDS, 2008
- [8] "Sizmiciteti, sizmotektonika dhe vlerësimi i rrezikut sizmik në Shqipëri " - Akademia e Shkencave tëShqipërisë. Tiranë 2010 - SHYQYRI ALIAJ, SIASI KOÇIU, BETIM MUÇO, EDUARD SULSTAROVA

NJEHSIMI I LËVIZJEVE TË TRUALLIT ME METODËN INTERFEROMETRIKE SAR

Spartak KUÇAJ*, Boris STRATI*

spartaku_2005@yahoo.it, b_strati@yahoo.com

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

Abstract:

Synthetic aperture radar interferometry is an imaging technique for measuring the topography of a surface, its changes over time, and other changes in the detailed characteristic of the surface. By exploiting the phase of the coherent radar signal, interferometry has transformed radar remote sensing from a largely interpretive science to a quantitative tool, with applications in cartography, geodesy, land cover characterization, and natural hazards. InSAR can identify surface movements of millimeter to centimeter scale with high spatial resolution.

Key words: radar, InSAR, permanent scatterers.

1 HYRJE

Qëllimi i teknologjisë SAR është krijimi i imazheve elektromagnetike (me frekuencë nga 500 MHz deri në 10 GHz) të sipërfaqes së tokës me rezolucion hapësinor prej disa metrash. Në vitin 1991 u lëshua në hapësirë sensori i parë evropian SAR në bordin e satelitit ERS-1 (me frekuencë 5 GHz dhe me bandë pak më pak se 20 MHz). Më vonë, në vitin 1995, u lëshua sateliti i dytë evropian ERS-2. Të dy satelitët u vendosën në të njëjtën orbitë, në mënyrë që të veprojnë mbi të njëjtën zonë në një distancë prej një dite. Me këtë vendosje (tandem) të satelitëve janë marrë të dhëna, në mënyrë të përsëritshme, për të gjithë sipërfaqen tokësore e që sot janë një bazë unike në botë e që shërben për të ndërtuar DEM-in e zonave të gjëra në Tokë [13].



fig.1 projeksioni i terrenit në plan [13].

Radari me hapje sintetike (SAR) është një instrument i ndërtuar nga një radar konvencional të montuar në një platformë të lëvizshme (aeroplan ose satelit). Antena e satelitit është e orientuar nga toka pingul me drejtimin e lëvizjes së platformës me një kënd që luhet nga 20° deri në 80° në lidhje me drejtimin e Nadirit (të quajtur off-nadir).

Avantazhet e teknologjisë SAR kundrejt sistemeve të tjera optike lidhen me kapacitetin e veprimit të tyre gjatë natës dhe në prani të reve (ka zona në Tokë për të cilat nuk ekzistojnë imazhe optikesatelitore për shkak të mbulimit të përhershëm nga retë). SAR-i, përveç kësaj, na furnizon me imazhe koherente ose më saktë imazhi përmban si informacion mbi intensitetin (lidhet me intensitetin e reflektimit të objekteve), ashtu edhe informacionin e fazës (lidhet me distancën objekt-sensor). Koherenca e sistemeve SAR u shërben disa aplikimeve me interes të lartë praktik, por ajo është shkak i shfaqjes së të ashtuquajturit fenomeni i “njollave” të dukshme si një ndryshim i rastit i intensitetit të imazhit, i cili është afër vlerës mesatare të rikthimit. Ky ndryshim lidhet me kombinimin rastësor të rikthimit radar nga objektet e ndryshme të ndodhura në pikselin e rezolucionit të imazhit.

Dy përmasat hapësinore të imazhit SAR janë të lidhura me distancën e objekteve nga sensori (slant range) dhe me pozicionin e platformës përgjatë drejtimit të lëvizjes (azimut). Për shkak të kësaj paraqitjeje imazhi SAR shoqërohet me deformime gjeometrike. Objektet e vendosura në një terren me pjerrësi të njëjtë me këndin nën nadir (d.m.th. paralel me antenën radar) rezultojnë të jenë të gjithë në distancë të njëjtë nga radari dhe pasqyrohen në të njëjtin piksel. E kundërta ndodh për terrene me pjerrësi të kundërt ku imazhi SAR arrin rezolucionin më të mirë.

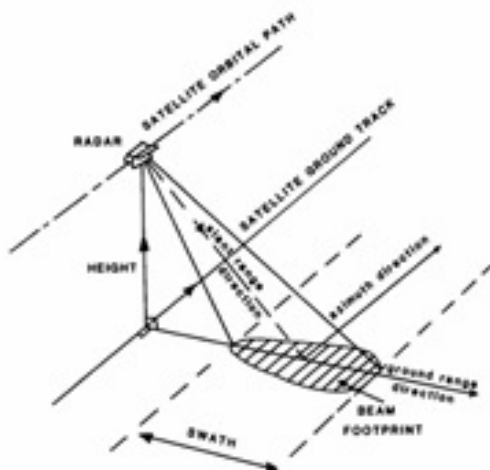


fig.2 gjeometria e një sistemi interferometrik

Dy përmasat hapësinore të imazhit SAR janë të lidhura me distancën e objekteve nga sensori (slant range) dhe me pozicionin e platformës përgjatë drejtimit të lëvizjes (azimut). Për shkak të kësaj paraqitjeje imazhi SAR shoqërohet me deformime gjeometrike. Objektet e vendosura në një terren me pjerrësi të njëjtë me këndin nën nadir (d.m.th. paralel me antenën radar) rezultojnë të jenë të gjithë në distancë të njëjtë nga radari dhe pasqyrohen në të njëjtin piksel. E kundërta ndodh për terrene me pjerrësi të kundërt ku imazhi SAR arrin rezolucionin më të mirë.

Gjatë lëvizjes së platformës radari emeton impulse të shkurtra (chirp) në intervale të rregullta. Rezolucioni hapësinor në distancën r (slant range) është proporcional të drejtë me kohëzgjatjen e impulseve të transmetuara:

$$r = c \frac{\tau}{2} [8]$$

ku c është shpejtësia e dritës.

Kështu që për të pasur rezolucion në distancë nën 10 metra është e nevojshme të transmetohen impulse në një bandë më të madhe se 15 MHz. Në praktikë transmetohen impulse të moduluara linearisht në frekuencë më të mëdha, të cilat përfshihen më pas.

Për sa i përket drejtimit në azimut, shfrytëzohet lëvizja e platformës në lidhje me objektet në tokë për të "sintetizuar", me anën e llogaritjeve, një antenë me përmasa shumë më të mëdha se sa ajo fizike. Në të vërtetë për të pasur një rezolucion prej 10 metrash në frekuencën 1 GHz e në distancën 800 km (kuota e orbitave që përdoren përgjithësisht nga satelitët për SAR) do të ishte e nevojshme një antenë e gjatë më shumë 10 km, sigurisht e paarrtshme në praktikë. Trajtimi i të

dhënave bruto që lidhen me ngjeshjen e impulseve dhe sintetizimin e antenës njihet me termin "fokusimi" SAR.

Distanca ndërmjet dy satelitëve në planin pingul me orbitën quhet baseline (vija bazë) e interferogramës dhe projekcioni i saj në drejtimin slant range quhet baseline normale.

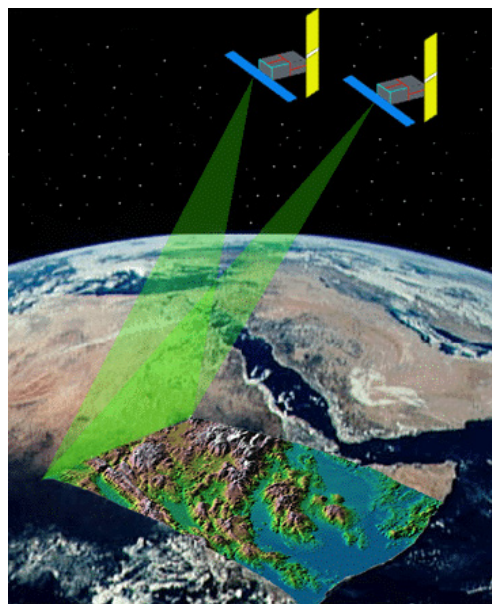


fig.3 një sistem interferometrik [13]

2 INTERFEROMETRIA

Interferometria radar me hapje sintetike (InSAR) është një metodë që përdoret për evidentimin dhe monitorimin e proceseve të ndryshme që ndodhin në sipërfaqen e tokës.

Inferferometria SAR ose InSAR përdor kombinimin e imazheve komplekse SAR për të nxjerrë informacione të tipit tripërmasor nga sipërfaqja tokësore. Një teknikë e tillë përmbledh:

- Rindërtimin e topografisë së një territori, në shkallë të gjerë, me precizion të lartë (gjenerimi i DEM-it me rezolucion të lartë hapësinor);
- Vlerësimi i zhvendosjeve të terrenit për shkak të fenomeneve të ndryshme si tërmetet, rrëshqitjet (interferometria diferenciale);
- Klasifikimi dhe monitorimi i territorit sipas qëllimit të përdorimit (zona urbane, agrikultura etj.) duke evidentuar transformimet eventuale të tij.

InSAR-i lind kryesisht nga përballja e fazave të dy imazheve komplekse SAR të së njëjtës zonë, të përftuara nga drejtime të ndryshme vrotimi. Përftimi i imazheve mund të bëhet i njëkohshëm me ndihmën e dy antenave SAR të montuara në të njëjtën platformë (“singlepassinterferometry”), ose në kohë të ndryshme, me anën e së njëjtës antenë SAR, duke kaluar në të njëjtën orbitë ose më e mundshme në orbita të njëjta (“repeatedpassesinterferometry”); metodologjia e parë përdoret në rastin aeroplanëve, ndërsa e dyta përdoret në rastin e satelitëve.

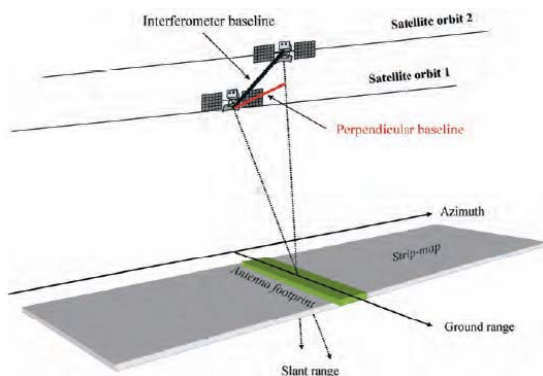


fig.4 gjeometria e një sistemi interferometrik [12]

Nga formati SLC është e mundur të nxirret një imazh, në të cilin vlerat e Numrave Dixhitalë (ND) janë vlera të amplitudës (imazhi i amplitudës) dhe vlera të fazës (imazhi i fazës). Imazhet e fazës janë informacioni bazë për të gjitha teknikat interferometrike. Faza e çdo pikseli formohet nga shuma e dy termave: i pari (ϕ_s), lidhet me objektet rikthyes të pranishëm në skenën e vrotimit, i dyti (ϕ_r) varet nga rruga e dyfishtë Satelit - Objekt e nga gjatësia e valës së impulsit elektromagnetik të lëshuar e më pas i regjistruar nga vetë sensorit[8]:

$$\phi_r = \frac{4 \cdot \pi \cdot r}{\lambda}$$

ku r është distanca satelit-objekt e matur në drejtimin range dhe λ është gjatësia e valës. Vlerat e fazës së një imazhi të vetëm janë të pavlerë. Njësoj sikurse një sy i vetëm njerëzor, i cili është “i verbër” në përcaktimin e distancave ndërmjet objekteve, është e pamundur edhe për një radar apo SAR të vlerësojë dy objekte në distancë të njëjtë, por në kënde të ndryshme në lidhje me instrumentin. Ndërsa, nëse merret në konsideratë diferenca e fazës ndërmjet dy imazheve SAR të përftuara në kënde të ndryshme shikimi është e mundur të përcaktohet distanca dhe matjet këndore; termi i fazës që merret si rezultat i rikthimit të sinjalit hiqet dhe

termi i fazës mbetëse përcaktohet me anë të barazimit[8]:

$$\Phi = \frac{4 \cdot \pi \cdot \Delta r}{\lambda}$$

ku Δr është diferenca e rrugës ndërmjet sensorit dhe së njëjtit piksel në tokë.

Informacioni mbi diferencën e fazës nxirret nga e ashtuquajtura Interferogramë, e cila përbën elementin bazë të metodologjisë.

Interferograma SAR ndërtohet duke shumëzuar piksel për piksel imazhin e parë SAR me të dytin.

Në këtë kontekst imazhi që luan rolin e referuesit quhet imazhi master: imazhi tjetër, i quajtur slave, gjeoreferencohet në të njëjtin kuadrat të imazhit master.

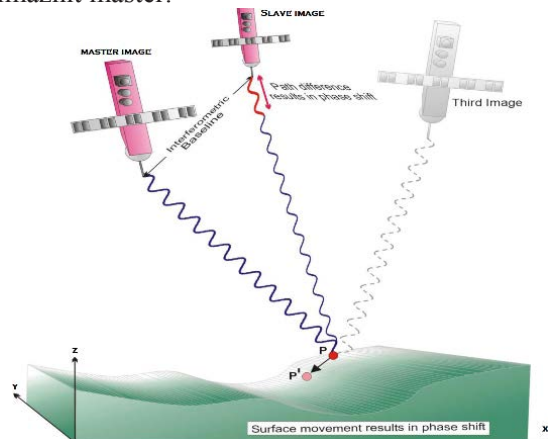


fig. 5 gjeometria tipike SAR e një skene master e slave me bazë të shkurtër [12]

Skena tipike e imazheve master e slave me një baseline të shkurtër për kapjen e ndryshimeve të sipërfaqes së tokës në një përpunim me dy imazhe. Një lëvizje e pikës P përgjatë shpatit rezulton në një ndryshim në distancë në përfundim të dytë të të dhënave nga sateliti dhe jepet me një spostim faze të sinjalit radar. Imazhi i tretë me një baseline më të gjatë shërben për një përpunim prej tri imazhesh për të nxjerrë modelin e lartësive në gjeometrinë SAR.

Duke shënuar me $M = A_M \cdot e^{j\phi_M}$ një piksel të imazhit master dhe me $S = A_S \cdot e^{j\phi_S}$ pikselinkorrespondues të imazhit slave, prodhimi i mëposhtëm kompleks, i llogaritur për të gjithë pikselat e imazhit, na jep interferogramën SAR[8]:

$$I = M \cdot S = A_M \cdot A_S \cdot e^{j(\phi_M - \phi_S)}$$

ku prodhimi $A_M \cdot A_S$ është amplituda e interferogramës, ndërsa $\varphi = \varphi_M - \varphi_S$ është faza interferometrike.

Diferenca e fazës që matet në regjistrimin e sinjalit të kthimit jep informacion mbi topografinë e terrenit dhe mbi ndryshimet e menjëhershme të tij.

3 KOHERENCA

Nëse aftësia kthyesë e sipërfaqes së tokës ndryshon nga njëri vërtetim SAR tek pasardhësi, faza interferometrike rezulton e ndotur nga një gjurmë rastësore. Vlera e kësaj zhurme vlerësohet nëpërmjet imazheve të koherencës, d.m.th., nga vlerësimi i koeficientit të korrelacionit lokal të imazheve SAR. Vlera absolute e koherencës γ është nga 0 (objekte plotësisht të ndryshëm në të dyja imazhet) në 1 (objekte kthyesë të njëjta në të dyja imazhet siç janë, për shembull, shkëmbinjtë e ekspozuar). Duke vlerësuar $|\gamma|$ mund të vlerësohet cilësia e interferogramës në termat e SNR[9]:

$$|\gamma| = \frac{SNR}{SNR + 1}$$

Por është e nevojshme të merren në konsideratë të gjitha burimet e dekorrelacionit. Ekzistojnë burime të ndryshme të koherencës së ulët (dekorrelacionit), të cilat ndahen në:

- Dekorrelacioni i linjës së bazës (baseline) ose gjeometrik (γ_{geo}), i shkaktuar nga diferencat në këndin rënës ndërmjet dy përfitimeve të ndryshme[9];

$$|\gamma_{geo}| = 1 - \frac{2 \cdot R_y \cdot \cos(\theta)}{R_0 \cdot \lambda} \cdot B_n$$

- Dekorrelacioni termik ($\gamma_{thermal}$), i shkaktuar nga karakteristikat e pajisjes;
- Dekorrelacioni kohor i terrenit (γ_{temp}), i shkaktuar nga ndryshimet fizike në terren;
- Dekorrelacioni i shkaktuar nga përpunimi (γ_{proc}), i cili rrjedh nga zgjedhja e algoritmeve të përdorur, për shembull, interpolim.
- Dekorrelacioni volumetrik (γ_{vol}), që lidhet me depërtimin e valës radar e që varet nga frekuenca e kampionimit.

Problemet e fundit të koherencës shfaqen për shkak të orientimit të papërshtatshëm të antenës (diferenca në qendrën Dopler ndërmjet dy përfitimeve). Është treguar se vlera totale është e barabartë me prodhimin e vlerave të llogaritura sikur të ishte i pranishëm një burim i vetëm i dekorrelacionit[9]:

$$|\gamma| = |\gamma_{thermal}| \cdot |\gamma_{geo}| \cdot |\gamma_{temp}| \cdot |\gamma_{vol}| \cdot |\gamma_{proc}|$$

4 APLIKIMET E INTERFEROMETRIKËS

Aplikimet e interferometrisë janë të shumta. Ato lidhen me ndryshimet, si pasojë e fenomeneve natyrore si dhe nga aktiviteti njerëzor, që ndodhin në sipërfaqen e tokës. Saktësia e përcaktimit të lëvizjeve të sipërfaqes së tokës luhet nga disamm/vit deri në disa cm/vit. Më poshtë po japim disa shembuj të përdorimit të interferometrisë:

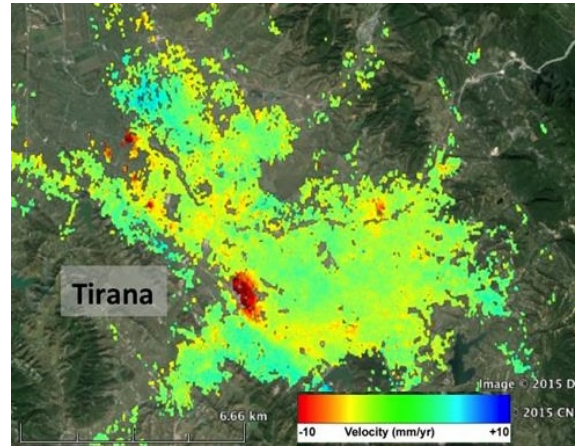


fig. 6 paraqitja e një interferograme për qytetin e Tiranës

Interferograma e nxjerrë nga 39 imazhet e marra nga satelitet COSMO-SkyMED gjatë një periudhe prej 3 vitesh që mbulon qytetin e Tiranës. Zonat e ngjyrosura tregojnë lëvizjet e sipërfaqes përgjatë vijës së shikimit të satelitetit (LineofSight). Cikli i ngjyrave nga blu në të kuqe tregon zhvendosjen e sipërfaqes referuar satelitetit.

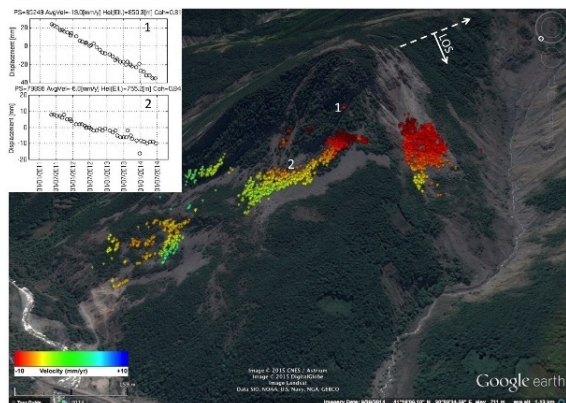


fig. 7 shembull i zhvendosjes së një shpati

Figura e mësipërme paraqet një shpat të paqëndrueshëm në lindje të qytetit të Tiranës. Pikat me ngjyrë nga e kuqe në të verdhë (objektet radar) tregojnë aktivitetin e rrëshqitjes dhe lëvizjen e shpatit që arrin nënë një shkallë shpejtësie prej ± 10 mm/vit [11].

Në figurën e mëposhtme është paraqitur shembulli i vlerësimit të uljeve në një segment rrugor, në të cilin janë mirëpërcaktuar pikat me prani të zhvendosjeve që lidhen me ulje.



fig. 8 llogaritja e uljeve në një segment rruge

Në figurën e mëposhtme është paraqitur shembulli i një KP me shpejtësi mesatare të ulët. Zhvendosja jepet në milimetra në ordinatë, ndërsa në boshtin e abshisave janë shënuar datat e përfutimit të imazheve COSMO-SkyMED të përpunuara. Vihet re prania e një jo lineariteti në tendencën e zhvendosjes së KQ të zgjedhur.

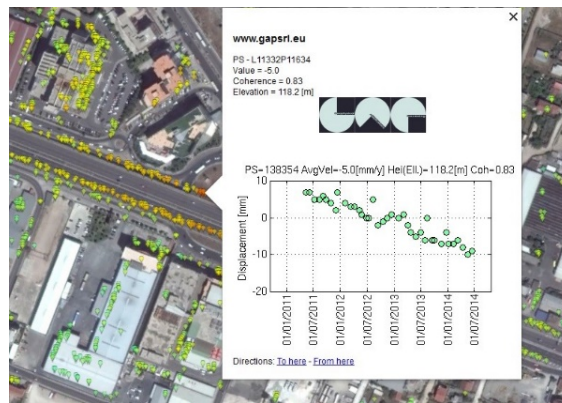


fig. 9 shembull i paraqitjes së zhvendosjeve milimetrike

5 PËRFUNDIME

InSAR është një nga fushat me rritjen më të shpejtë në shkencat e Tokës dhe në telerilevim. Saktësia e lartë në topografinë e sipërfaqes së tokës dhe evidentimi i ndryshueshmërisë në kohë i përfutur nga sistemet InSAR do të përshpejtojë zhvillimin e modeleve që mund të parashikojnë sjelljen e shumë rreziqeve natyrore të tilla si shpërthimet vullkanike, tërmetet, rrëshqitjet e tokës etj..

Përveç kësaj, InSAR do të sigurojë mjetet për të karakterizuar më mirë ndikimin e ujërave nëntokësore, ujërave sipërfaqësore, lagështisë së tokës dhe borës në rezervat globale të ujit të pijshëm, si dhe rolin e akullnajave dhe shpejtësisë së shkrirjes së tyre në rritjen e nivelit të detit dhe ngrohjes globale. Për më tepër, InSAR do të ofrojë imazhe të strukturave tripërmasore të bimësisë në shkallë globale për të përmirësuar karakterizimin dhe menaxhimin e burimeve të Tokës.

Me më shumë sensorë SAR në dispozicion për të pasur të dhëna të shpejta, të pajisur me informacione të ndryshme teknologjike si të dhënat minerare dhe teknikave llogaritëse përkatëse, InSAR do të vazhdojë të trajtojë dhe ofrojë zgjidhje për shumë çështje shkencore që lidhen me monitorimin e rreziqeve natyrore dhe me menaxhimin e burimeve natyrore.

Literatura

- [1] "Permanent Scatterers in SAR Interferometry", IEEE Transactions on Geoscience and RemoteSensing, Vol. 39, No.1, Jan. 2001.A. Ferretti, C. Prati, F. Rocca,
- [2] SPINUA :a flexible processingchain for ERS/ENVISAT long-terminterferometry. In Proceedings of the 2004 Envisat& ERS Symposium, Salzburg, Austria, 2004.Bovenga, F., Refice, A., Nutricato, R., Guerriero, L., and Chiaradia, M. T.
- [3]Spaceborn Radar RemoteSensing: Application and Techniques, IEEE Press, 1987.C. ELACHI.
- [4] Radar interferometry and its application to changes in the earth's surface. Reviews of Geophysics, 36:441–500, 1998.D. Massonnet and K. L. Feigl.
- [5] "Synthetic Aperture Radar Interferometry", Proceedings of the IEEE. Vol.88, No.3, March 2000.P.A. Rosen, S. Hensley et al.
- [6] "State-of-the-art of elevation extraction from satellite SAR data", ISPRS Jurnal of Photogrammetry&RemoteSensing, 55 (2000).T. Toutin and L. Gray.
- [7] "Synthetic Aperture Radar", Wiley 1991.J. C. Curlander, R. N. McDonough.
- [8] "InSAR Principles: Guidelines for SAR Interferometry Processing and Interpretation", EuropeanSpace Agency, 2007.
- [9] "Radar Interferometry. Data Interpretation and ErrorAnalysis", PhDThesis, 2001.R. F. Hanssen.
- [10] "Përdorimimetodës PS-InSAR nëmonitorimin e veprave të artit në rrugë", Nafta shqiptare, 2016.Spartak Kuçaj, Boris Strati.
- [11] "The Use of High Resolution Satellite MTI for Detecting and Monitoring Landslide and Subsidence Hazards in Tirana", IJRASET. Volume 2, Issue 11, November 2015, PP 54-60.Spartak Kuçaj, Boris Strati.
- [12] "InSAR processing for the recognition of landslides ", Adv. Geosci., 14, 189–194, 2008.B. Riedel and A. Walther.
- [13]<http://earth.esa.int/>

INFORMACION PËR AUTORËT

TITULLI (KONCIZ DHE INFORMATIV, SHTYPET I CENTRUAR, ME SHKRONJA KAPITALE, BOLD, 14-she)

AUTORI Emri MBIEMRI
(Shkruhet djathtas, me bold 12, i ndarë me një rresht nga titulli)

ABSTRAKTI

Abstrakti vendoset një rresht poshtë autorit. Titulli i abstraktit i cili është dhe titulli i artikullit shkruhet me shkronja kapitale 10 Bold. Abstrakti është qëllimi i artikullit i shkruar në gjuhën angleze, zë rreth 1/4 e faqes dhe shkruhet me shkronja 10-she.

QËLLIMI

Qëllimi ndahet një rresht bosh nga abstrakti. Qëllimi është i njëjtë me abstraktin, por i shkruar në gjuhën shqipe, zë rreth 1/4 e faqes, shkruhet me shkronja italike, 12-she.

HYRJA

Ndahet me një rresht bosh nga qëllimi.

Formati i faqes është A4, me këto hapësira: Lart: 3 cm; Poshtë: 2.5 cm; Majtas: 3.0 cm; Djathtas: 2.0 cm. **Stili**: “Normal”; Tipi i shkronjave: “Times New Roman”, e justifikuar (Justify). **Kryeradha** përcaktohet me një rresht bosh. Në pjesën e sipërme të fletës, në një distancë 1.8 cm nga buza e sipërme e saj, vendoset një vijë ndarëse 2 mm mbi të cilën, me shkronja 10-she, kapitale, bold, shkruhet:

Në faqen e **parë**: **Nr...** **BULETINI I SHKENCAVE TEKNIKE** **VITI....**

Në faqet me numër **tek**: emri, mbiemri i autorit

Në faqet me numër **çift**: titulli i artikullit

Adresa, jepet në fund të faqes së parë me shkronja “9” ndarë nga teksti me një vije 1.8 cm (Footer- 1.8 cm). Shkruhet titulli/gradë shkencore dhe pastaj emri e mbiemri. Në një rresht më poshtë jepet adresa

PËRMBAJTJA

Ndahet me një rresht bosh nga hyrja. Shkruhet me shkronja 12-she. Figurat, tabelat dhe diçiturat duhet të jenë brënda formatit 23x16 me dimensionin më të vogël të mundshëm për t’u lexuar. Numërimi i tyre bëhet me rend rritës me numër arab. Numri i figurës dhe diçitura vendosen poshtë saj, emërtimi i tabelës vendoset sipër, të centruara, numri djathtas me font 11, bold, psh. Fig.3; Tab.4. Formulatat numërohen me rend rritës duke përdorur kllapa të rrumbullakta, me tipin italic të shkronjave. Ato ndahen nga teksti me nga një rresht bosh.

Titujt e seksioneve shkruhen me bold 12, ndërsa ai i nënseksioneve me italic 12 dhe ndahen nga teksti paraardhës me një rresht bosh. Përdoret sistemi SI i njësive dhe shkurtime të miratuara. Madhësitë ekuivalente të sistemeve praktike mund të jepen në kllapa.

Literatura

Fillon me mbiemrin e plotë të autorit, inicialin e emrit, titullin e librit ose periodikut, numrin e vëllimit, vitin e botimit dhe numrin e faqes së cituar. Numërimi i literaturës në tekst bëhet me rend rritës, sipas radhës së shfaqjes për herë të parë duke e futur në kllapa katrore.